LA SOPHISTICATION
DES VINS

MÉTHODES ANALYTIQUES
ET PROCÉDÉS POUR RECONNAITRE LES FRAUDES

PAR

E.-J. ARMAND GAUTIER

Membre de l'Académie de médecine,
du Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine,
du Comité consultatif des Laboratoires municipaux et départementaux,
Chef des travaux chimiques de la Faculté de médecine de Paris,
Lauréat de l'Institut, etc.

TROISIÈME ÉDITION ENTIÈREMENT REFONDUE

ACCOMPAGNÉE D'UNE PLANCHE COLORIÉE

comprenant [illegible] de vins naturels ou colorés artificiellement.

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, rue Hautefeuille, près du boulevard Saint-Germain

1884

LA SOPHISTICATION

DES VINS

PRINCIPAUX OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

LES EAUX POTABLES *au point de vue chimique, hygiénique et médical.* In-8°, Paris, 1862.

LES NITRILES DES ACIDES GRAS ET LES CARBYLAMINES. — Thèse de doctorat ès sciences, Paris, 1869. — *Annales de chimie et de physique*, 4e série, t. XVII, p. 103.

TRAITÉ DE CHIMIE APPLIQUÉE A LA PHYSIOLOGIE, A LA PATHOLOGIE ET A L'HYGIÈNE. 2 vol. in-8°, Paris, 1874.

LE CUIVRE ET LE PLOMB *dans l'alimentation et l'industrie, au point de vue de l'hygiène.* In-12, Paris, 1883.

9615-83 — Corbeil. Typ. et stér. CRÉTÉ.

LA SOPHISTICATION
DES VINS

MÉTHODES ANALYTIQUES
ET PROCÉDÉS POUR RECONNAITRE LES FRAUDES

PAR

E.-J. ARMAND GAUTIER
Membre de l'Académie de médecine,
du Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine,
du Comité consultatif des Laboratoires municipaux et départementaux,
Chef des travaux chimiques de la Faculté de médecine de Paris,
Lauréat de l'Institut, etc.

TROISIÈME ÉDITION, ENTIÈREMENT REFONDUE

ACCOMPAGNÉE D'UNE PLANCHE COLORIÉE

Comprenant 53 tons de vins naturels ou colorés artificiellement.

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, rue Hautefeuille, près du boulevard Saint-Germain

1884

PRÉFACE

DE LA TROISIÈME ÉDITION.

La première édition de cet ouvrage était presque entièrement formée d'une suite de mémoires originaux que j'avais publiés en divers recueils spéciaux sur les sophistications auxquelles on soumet les vins, et particulièrement sur les deux principales fraudes, la coloration artificielle et l'addition d'eau.

Ces études de laboratoire réunies, revisées et augmentées de plusieurs chapitres nouveaux ont formé la deuxième édition de ce livre parue en 1877.

Depuis, j'ai voulu compléter mes recherches antérieures, ou mes vérifications, sur beaucoup d'autres points, et n'emprunter à autrui rien que je n'eusse étudié ou revu par moi-même. De la réunion de ces documents est sortie cette troisième

PRÉFACE

DE LA TROISIÈME ÉDITION.

La première édition de cet ouvrage était presque entièrement formée d'une suite de mémoires originaux que j'avais publiés en divers recueils spéciaux sur les sophistications auxquelles on soumet les vins, et particulièrement sur les deux principales fraudes, la coloration artificielle et l'addition d'eau.

Ces études de laboratoire réunies, revisées et augmentées de plusieurs chapitres nouveaux ont formé la deuxième édition de ce livre parue en 1877.

Depuis, j'ai voulu compléter mes recherches antérieures, ou mes vérifications, sur beaucoup d'autres points, et n'emprunter à autrui rien que je n'eusse étudié ou revu par moi-même. De la réunion de ces documents est sortie cette troisième

édition qui est un traité presque tout nouveau sur la matière.

Il a pour but de signaler les diverses falsifications auxquelles on soumet les vins et de donner les moyens de les reconnaître sûrement. Pour rendre ce livre à la fois court et pratique, je me suis généralement borné à décrire parmi les diverses méthodes de dosage, de contrôle et de recherche publiées jusqu'ici celle que j'ai trouvée la meilleure, sans me préoccuper autrement des autres. Lorsque les méthodes connues m'ont paru insuffisantes ou fautives, j'en ai recherché de nouvelles : celles qui sont relatives à la constatation si délicate du mouillage, à la détermination difficile de la sophistication des vins par les colorants végétaux, etc., sont de ce nombre. Celles qui ont trait au dosage de l'extrait sec des vins dans le vide ou par l'œnobaromètre sont dues aux travaux de mes élèves et amis, M. Magnier de la Source et M. E. Houdart, etc. Je ne les ai adoptées qu'après les avoir soumises moi-même à des vérifications personnelles.

Je crois donc pouvoir absolument répondre de toutes les méthodes que je recommande dans cet ouvrage.

Il est divisé en deux parties :

Dans la première, je donne les *procédés de dosage des divers matériaux des vins*. De nombreux tableaux indiquent la composition de ceux qui sont le plus généralement consommés. Cette

première partie est à peu près entièrement nouvelle.

La deuxième partie est consacrée à décrire les *moyens de constater d'une façon plus spéciale chaque sophistication en particulier.*

Ce n'est le plus souvent qu'après une analyse très précise qu'on peut ou non conclure à la falsification. Cette conclusion restera douteuse si les méthodes et les résultats qui en dérivent sont eux-mêmes douteux, si les termes de comparaison manquent, si les moyennes auxquelles on se reporte sont mal établies. J'ai essayé, en me bornant au choix des meilleurs procédés, et en n'établissant mes jugements que sur des analyses bien contrôlées, de diminuer autant que possible ces hésitations. C'est après avoir pris l'avis des hommes les plus compétents et des spécialistes ayant sur la matière une longue expérience, que j'ai donné mes conclusions sur les points tout particulièrement délicats.

J'ajoute que l'expert qui n'est pas convaincu par son analyse, soit qu'il doute de l'exactitude des méthodes, soit qu'il manque de termes de comparaison précis, soit qu'il tombe sur les cas limites que j'indique dans ce livre, doit toujours conclure par la négative.

Lorsque j'écrivais la première édition de cet ouvrage, la France produisait annuellement 60 à 65 *millions d'hectolitres de vin d'une valeur moyenne*

de 1500 *millions de francs.* Le phylloxera abaisse aujourd'hui ce rendement de moitié, mais grâce à nos plantations américaines, nous tendons à revenir peu à peu au chiffre primitif. Cette source abondante de richesse et de santé pour notre pays vaut qu'on la défende; mes longues recherches de laboratoire sur la sophistication des vins n'ont pas eu d'autre but.

A. GAUTIER.

Paris, 1er mars 1884.

LA SOPHISTICATION
DES VINS

INTRODUCTION

I. — Pourquoi falsifie-t-on les vins?

Depuis quelques années, les pratiques frauduleuses de la coloration et du mouillage des vins, des coupages avec les jus fermentés de raisins secs, avec les piquettes de marcs ou les vins de seconde cuvée, etc., se répandent de plus en plus et tendent à passer dans nos mœurs. De guerre lasse ces habitudes finissent par être regardées comme un pis-aller qu'il faut subir. On boit sans trop se plaindre des vins falsifiés, « pourvu qu'ils ne contiennent rien de nuisible ». En raisonnant ainsi, on oublie volontiers qu'on ne reçoit plus avec son vin, fût-il formé des meilleurs de nos crûs français mélangés d'eau, qu'un aliment insuffisant, impropre à exciter nos fonctions principales et à nous fournir de la force. On oublie de plus,

ou peut-être on ignore, qu'on contribue encore à épuiser ainsi l'une des sources les plus abondantes de notre richesse nationale.

La falsification des vins se fait et se tolère sur une très large échelle. Je dirais presque que l'État la protège ; ayant tout intérêt à percevoir un impôt directement proportionnel au volume des liquides qui portent le nom de *vins*, il ferme volontiers les yeux sur bien des fraudes. L'addition de piquettes, de vins de raisins et autres fruits secs aux vins naturels n'est pas poursuivie ou ne l'est que sur la plainte des particuliers; nos traités de commerce permettent ou protègent l'entrée en France des vins étrangers vinés à 15 degrés *destinés à être recoupés avec de l'eau.*

De cet état de choses, déplorable au point de vue de la moralité, de la santé et de la richesse publiques, il est des causes inéluctables, d'autres que l'on peut espérer voir disparaître.

D'une part, les progrès croissants du phylloxera sont venus diminuer le rendement de nos vignes françaises de près de moitié. D'une moyenne annuelle de 60 à 65 millions d'hectolitres pour les dix années 1860 à 1870, la production des vins français est tombée à 48 millions d'hectolitres dans la période 1871 à 1880 et paraît se maintenir aux environs de 30 à 35 millions depuis trois ou quatre ans. L'exportation ayant baissé de 2 millions d'hectolitres, l'importation augmenté de 7 millions, il s'ensuit que 5 millions d'hectolitres seulement de vins étrangers ont été ajoutés, dans ces derniers temps, aux 35 millions produits par le sol de notre pays ; c'est donc au total 40 millions d'hectolitres disponibles pour une consommation qui ne

paraît pas s'être abaissée au-dessous de 60 millions. Il s'en suit qu'au minimum 20 millions d'hectolitres de vin ont été, par conséquent, fabriqués chaque année avec du raisin sec, du sucre, des piquettes, ou par simple addition d'eau.

D'autre part, les droits exorbitants perçus par le fisc et par l'octroi de certaines villes, Paris en particulier, sur une matière alimentaire aussi nécessaire que le vin et tout aussi précieuse que la viande et le pain, ont particulièrement surexcité les intérêts des fraudeurs. Des expériences les mieux conduites, il résulte qu'à Paris les vins vendus par le commerce en gros atteignent, en alcool, de 10,5 à 13 degrés centésimaux et de 24 à 26 grammes d'extrait sec par litre (1); au contraire, les vins de coupages vendus au consommateur par le commerce de détail titrent 9 à 10 degrés centésimaux, tandis que leur extrait s'abaisse à 18 ou 20 grammes par litre. Il suit de cette constatation, bien éloquente dans sa simplicité, que le vin distribué par le détaillant a reçu généralement une addition de un cinquième à un sixième d'eau au minimum (2). Et comme les octrois et l'État frappent le vin de droits

(1) *Méthode du vide.*

(2) Nous extrayons du *Bulletin commercial des vins et alcools en détail* (18 juin 1883), le passage suivant signé GAULON, *syndiqué*, et approuvé par la *Rédaction*. Il confirme, s'il en était besoin, ce que nous disons ici :

« Je vais, en deux mots, vous donner le secret du marchand de vins en détail; voici toute la vérité : Nous entrons dans Paris des vins pesant 12 et 13 degrés, ces vins nous reviennent à 75 ou 80 centimes le litre. Les nécessités de la vie exigent que nous établissions des vins à 70 et 80 centimes le litre à livrer à nos clients; il nous faut prélever là-dessus nos frais généraux, et un peu de bénéfices. Ne

proportionnels non à la valeur réelle de la marchandise, de son alcool, de son extrait, de son prix d'achat, mais proportionnels au simple volume du liquide, toute la préoccupation du marchand consiste à faire passer aux douanes et aux octrois des grandes villes les vins les plus concentrés et les plus alcooliques possible, aptes à subir plus tard le maximum d'addition d'eau.

Grâce à ces tarifs mal proportionnés, l'État et les villes atteignent ces multiples résultats de pousser indirectement mais nécessairement à la fraude, de favoriser la production en France des vins grossiers riches en alcool et en extrait, d'augmenter l'importation des vins étrangers qui répondent à ces exigences, d'habituer ainsi le goût du public à des coupages ayant perdu une partie de leurs qualités nutritives et toniques, enfin d'augmenter dans une large mesure le prix des vins de consommation courante sans percevoir d'impôt sensible sur les vins de grands crus (1).

Il est encore un troisième ordre de causes qui maintiennent cet état de choses et surexcitent à la so-

connaissant pas la sophistication, nous mettons simplement sur nos vins à 12 degrés un cinquième d'eau, pour les amener à 10 degrés exigés par le laboratoire municipal, et nous éviter l'amende, quelquefois la prison. Où est le crime? L'on ne peut rien mettre dans le vin de plus inoffensif que de l'eau et à la portée de tout le monde, et si le laboratoire municipal trouve dans ses expertises des vins frelatés, qu'il porte ailleurs ses recherches et ses accusations; nous ne sommes malheureusement que les victimes des fraudeurs. »

(1) Les petits vins payent, année moyenne, à leur entrée à Paris, une fois à une fois et demie leur prix d'achat. On ne saurait donc les introduire tels quels dans Paris où l'on préfère les fabriquer de toutes pièces.

phistication. C'est l'intérêt de ceux qui fabriquent les matières destinées à masquer l'addition d'eau, les coupages suspects, les mélanges avec des vins sucrés, mal fermentés, ou avec des piquettes et des vins de fruits ou de glucose. Marchands d'acide salicylique, inventeurs de vins factices, déplâtreurs de vins dits *de Bordeaux*, fabricants de matières colorantes végétales ou minérales, producteurs de sucre, importateurs de fruits secs, etc., tous sont intéressés à écouler leur marchandise. Tous promettent invariablement qu'elle conserve et améliore les vins naturels, qu'elle leur donne l'aspect et la durée des meilleurs crus, qu'elle est introuvable par les procédés de la chimie moderne. Il n'est pas jusqu'aux chimistes eux-mêmes qui ne se soient ingéniés à imiter aussi parfaitement que possible le goût, le bouquet et la teinte des vins et, comme on le sait, les progrès faits depuis quelques années dans ce sens sont très remarquables.

La notoriété et l'habileté croissante des marchands de matières destinées à colorer les vins ; leurs réclames, à peine dissimulées par la voie des journaux ou par l'entremise de leurs commissionnaires ; les gains énormes réalisés par la vente de matières colorantes très riches de ton et de faible valeur vénale employées à frauder des millions d'hectolitres : enfin l'impunité des débitants de ces substances dangereuses, les condamnations judiciaires venant frapper le plus souvent le propriétaire ou le marchand de vin excités à la fraude par l'entrepositaire de colorants, de bouquets factices, de fruits secs, etc., plutôt que le débitant ou le fabricant lui-même de ces matières suspectes : toutes ces causes tendent à répandre l'usage dangereux

au point de vue de la santé et de la richesse publiques de la fabrication, du mouillage et, comme corollaire, de la coloration artificielle des vins.

Pousser à la production et au greffage des plants américains ; diminuer les droits d'octroi des vins de consommation courante ; proportionner ces droits à la richesse des vins en alcool et en extrait, ou mieux à leur valeur vénale ; refuser à nos frontières les *vins vinés*, que nos traités de commerce ne nous obligent point d'accepter ; surveiller la production et poursuivre l'annonce et la mise en vente des matières colorantes notoirement employées pour frauder les vins, tels sont les moyens plus puissants que toutes les poursuites judiciaires, qui réussiraient à diminuer dans une notable proportion la pratique déplorable de la fabrication et de la sophistication des vins.

Durant la période décennale 1860-1870, la France produisait annuellement, disions-nous plus haut, 60 à 65 millions d'hectolitres, d'une valeur moyenne de 1600 millions de francs. Sur ce revenu agricole de près de 2 milliards si l'on y comprend les industries annexes, l'État touchait en droits de toute sorte sur les vins, spiritueux, vinaigres, etc., environ 500 millions par an ; les propriétaires producteurs 7 à 800 millions ; les ouvriers agricoles, intermédiaires, commerçants, 400 millions. Le phylloxéra a réduit aujourd'hui de moitié cette puissante source de richesse publique. Nous venons de dire que par des règlements d'octroi mal équilibrés, de mauvaises lois, d'imprudents traités de commerce, l'État et les villes contribuent à augmenter le mal. D'autre part, la fraude et les moyens répressifs imprudemment appliqués ten-

dent encore à rendre nos vins suspects et à diminuer en France et à l'étranger l'échange et la consommation de ce précieux produit de notre industrie agricole. Il est temps de remédier à cet état de choses très regrettable et de conserver, s'il est possible, à notre pays une source de richesse qui dépasse encore de beaucoup annuellement la valeur d'un milliard de francs.

II. — Comment falsifie-t-on les vins?

De toutes les fraudes auxquelles on soumet les vins les plus importantes sont le *mouillage* ou addition d'eau et la *coloration artificielle*. Ces deux falsifications sont complémentaires l'une de l'autre. Un vin additionné d'eau est souvent relevé en couleur par des matières colorantes ou par coupage avec des vins très colorés, un vin coloré par des substances étrangères ou par des vins tinctoriaux est, réciproquement, très souvent additionné d'eau.

L'augmentation de volume de la liqueur fermentée peut être obtenue soit par addition directe d'eau, soit par mélange avec des piquettes, des vins de seconde cuvée, des vins dits de raisins secs, soit par addition simultanée d'eau et d'alcool, soit enfin par mélange au moût primitif d'eau et de sucres fermentescibles.

Nous donnerons plus loin les moyens de reconnaître chacune de ces fraudes. Bornons-nous, pour le moment, à enregistrer ici en quoi elles consistent.

Le *mouillage* ou addition directe d'eau au vin est la plus simple et la plus commune de toutes les sophistications; elle est à la portée de tout le monde. L'addition d'eau se fait généralement sur des vins de prix

relativement faibles, riches en couleur et en alcool, ou sur des vins artificiellement colorés. Outre la déloyauté de la fraude en elle-même, le mouillage a le multiple inconvénient d'introduire dans le vin des causes d'altération qui en rendent la conservation précaire et qui diminuent sa vraie valeur hygiénique et marchande. Le vin additionné d'eau ordinaire non seulement devient plus *plat*, grâce à la saturation de ses acides par le bicarbonate de chaux des eaux, la dilution de ses tannins, de ses matières colorantes, de son alcool, mais encore il reçoit avec l'eau des germes de maladie qui peuvent devenir la cause d'altérations prochaines ou à long terme. Aussi, généralement le producteur, s'il se livre à la fraude, n'ajoute pas l'eau au vin lui-même, mais au moût avant la fermentation; le marchand en gros, s'il mouille son vin, ne l'additionne d'eau qu'au moment de la livraison; le marchand en détail ne le mouille que lorsqu'il va le livrer à la consommation.

On nomme *piquettes* les boissons alcooliques obtenues en lavant avec de l'eau le marc dont on a extrait la *goutte-mère* ou vin de première cuvée. Ces piquettes se produisent aujourd'hui sur une vaste échelle et suppléent en partie à l'insuffisance de la récolte annuelle (1). Le marc frais, maintenu sur des claies sous l'épaisseur de 1 à 2 mètres dans des tonneaux ou foudres défoncés, est lavé méthodiquement avec de l'eau. La liqueur rouge ou rosée qui s'en écoule marque de 5 à 8 degrés centésimaux pour les marcs des vins du midi de la France. Ces piquettes se vendent couram-

(1) Les marcs correspondant à 100 hectolitres de vin donnent de 5 à 7 hectolitres de ces piquettes suivant qu'ils ont été plus ou moins pressés.

ment par degré d'alcool 2 fr. à 2fr,25 l'hectolitre. Une piquette de 6 degrés vaudra donc de 12 à 13fr,50 les 100 litres. A de très rares exceptions près ces piquettes ne sont consommées autrement que mélangées aux vins.

La pratique qui consiste à ajouter au marc séparé du jus par le pressoir, avant ou après la fermentation, une certaine quantité d'*eau sucrée*, puis à remettre le tout à fermenter, fournit des liqueurs auxquelles on a donné les noms de vins *par procédé*, *vin de seconde ou troisième cuvée*. L'opération porte elle-même le nom de *petiotage* du nom de celui qui, l'un des premiers, appliqua cette pratique aux marcs de Bourgogne. Les boissons ainsi obtenues sont agréables, toniques, alcooliques; elles ne manquent ni de vinosité, ni de bouquet, ni d'extrait. Cette opération est recommandable en elle-même en ce qu'elle permet de tirer le meilleur parti des matières si précieuses du marc et de suppléer à la faiblesse actuelle de la production. Mais cette boisson ne saurait en aucun cas être vendue comme *vin naturel*. En général les vins de seconde cuvée contiennent un excès de sucres peu fermentescibles et des substances extractives lévogyres de la nature de la dextrine, lorsque, comme c'est le plus souvent le cas, ils ont été fabriqués avec de la glucose commerciale et non avec du sucre cristallisé de canne ou de betterave.

La *chaptalisation* ou addition de sucre au moût de raisin a pour but d'enrichir ces moûts en matières aptes à donner au vin à venir une plus grande richesse alcoolique et de suppléer ainsi le plus souvent à l'insuffisance de la maturation du fruit. Il suffit d'ajouter 15gr,5 de sucre de canne ou 19gr,6 de glucose commerciale pure

par litre de moût pour chaque degré alcoométrique dont on veut forcer le titre du vin qui résultera de la fermentation de la liqueur (1). La chaptalisation n'est pas une fraude. Toutefois on a quelquefois recommandé, quand l'acidité du moût dépasse une certaine limite, en même temps que d'enrichir le moût en sucre, de saturer partiellement ses acides avec de la craie. Ce dernier mode opératoire, ayant pour effet d'introduire dans le vin une certaine quantité de sels calcaires, ne saurait être recommandé.

Nous ne pouvons que désapprouver aussi la pratique allemande dite de Gall qui, sous le couvert d'une fausse apparence scientifique, arrive indirectement au mouillage des vins. Elle consiste à additionner d'assez d'eau les moûts des raisins trop verts pour qu'ils ne contiennent plus que 4 à 5 grammes d'acide libre par litre, puis à compléter la teneur en sucre par addition d'une quantité de glucose ou de saccharose suffisante pour que le moût en renferme 200 grammes par 1000 cent. cubes. Soit un kilogramme de moût répondant à l'analyse à 10 grammes d'acide libre et 100 grammes de sucre : on l'additionnera de 700 grammes d'eau et de 300 grammes de sucre. On obtiendra ainsi deux kilos d'un moût artificiel contenant par 1000 cent. cubes 5 grammes d'acide libre et 200 grammes de sucre ; il devra donner un vin de composition regardée théoriquement comme la meilleure par l'inventeur. Il répondra par litre à une acidité de 5 grammes environ et aura un titre alcoolique de 12 degrés centési-

(1) Voir le calcul dans mon article VIN du *Dictionnaire de chimie* de Wurtz, p. 696.

maux. En somme, on aurait obtenu avec le moût naturel primitif un kilogramme d'un vin acide et peu alcoolique; avec le moût soumis à la *gallisation*, on obtiendra deux kilos d'un vin moitié moins acide et plus riche en alcool il est vrai, mais moins chargé en couleur, bouquet, tannins, extrait, etc.; en un mot, le double de volume d'un vin, artificiel de qualité, et de conservation douteuse.

Depuis quelques années la fabrication des boissons alcooliques dites vins de fruits secs, et spécialement de *raisins secs*, a pris, surtout dans nos départements de l'Hérault et du Gard envahis par le phylloxera, une grande extension. L'importation des raisins de Corinthe, de Smyrne, etc..., est passée de 8 millions de kilogrammes à 50 millions et plus. Ces fruits permettent de fabriquer plusieurs millions d'hectolitres de vins dits de *raisins secs* (1). Ces vins, lorsqu'ils n'ont pas été alcoolisés après fermentation, marquent de 7 à 8 degrés alcoométriques. Ils ne sont pour ainsi dire jamais versés directement dans la consommation et servent à étendre les vins naturels. Ils se préparent aujourd'hui bien moins avec les raisins secs eux-mêmes qu'avec les résidus de diverses industries : mélasses, matières sucrées les plus diverses, figues sèches, caroubes, etc. Nous y reviendrons plus loin.

Les vins naturels après avoir été additionnés d'eau, de piquettes, de vins de seconde cuvée, de vins dits de raisins secs, sont généralement appauvris en deux éléments importants : l'alcool et la matière colorante. On

(1) En 1881, la production des vins de raisin sec a dépassé en France 2,300,000 hectolitres. Elle paraît s'élever aujourd'hui à 4 ou 5 millions.

est donc amené forcément, dans bien des cas, à compléter la fraude par l'alcoolisation et l'addition de couleurs artificielles ou de vins tinctoriaux.

Le *vinage* est l'opération qui a pour but d'élever le titre alcoolique d'un vin par addition directe d'alcool. Cette pratique est opportune lorsqu'elle a pour effet, en enrichissant en alcool un vin de degré faible, d'assurer sa conservation et d'augmenter ses qualités. Elle est aussi nécessaire dans la fabrication des vins sucrés et alcooliques, naturels ou d'imitation, tels que le madère, le marsala, le zucco, le muscat, le porto... Dans ces cas, l'addition d'alcool soit au vin, soit à la vendange, a pour résultat de soustraire à la fermentation une certaine quantité de sucre qui ne peut plus se transformer en alcool dès que le titre alcoométrique dépasse 16 degrés environ. Mais le vinage se pratique généralement sur nos vins dans un tout autre but. Des vins naturels titrant 10 à 12 degrés sont vinés à 15°, maximum toléré par les règlements et les traités de commerce, et passent ainsi aux octrois et douanes sans payer d'impôt supérieur aux vins naturels de 7 à 12 degrés centésimaux. Ces vins vinés au maximum sont dès lors aptes à recevoir une quantité d'eau notable, sans que leur titre alcoolique, qui s'abaisse alors à 9 ou 10 degrés, tombe sensiblement au-dessous de la moyenne des vins de consommation courante. Il ne reste plus, pour parer et compléter ces vins *vinés* et *mouillés*, qu'à les enrichir en matière colorante et au besoin en extrait.

Les traités de commerce et les règlements d'octrois ont tout fait, nous l'avons vu, pour favoriser cette fraude. Les premiers permettent aux gros vins espa-

gnols, italiens, grecs et asiatiques de pénétrer en France vinés au maximum de 15 degrés, sans qu'il soit perçu de droits proportionnels à ce haut titre alcoolique presque toujours obtenu par addition directe d'alcool, alors que les vins français vinés au même taux ont payé les droits énormes proportionnels à la quantité d'alcool nécessaire pour arriver à ce degré de vinage. L'acheteur de vins français trouve donc tout profit à acquérir à l'étranger un vin riche en extrait et en alcool, apte à être dédoublé d'eau, et cela sans avoir à payer les droits de vinage.

C'est ainsi qu'en sacrifiant la production nationale par ces traités imprudents et iniques, nos législateurs ont indirectement prêté la main à la fraude, lésé les intérêts du Trésor et frappé le producteur français en faveur du commerce étranger. Quant aux règlements d'octroi, nous avons dit plus haut que les droits perçus proportionnellement aux quantités et non au titre et à la valeur ont eux aussi pour conséquence le vinage et le mouillage complémentaire des vins. On peut en outre affirmer aujourd'hui que vu la faible production des vins français et leur prix élevé, le vinage se pratique généralement avec de l'eau-de-vie de grains ou de betterave que nous envoie l'Allemagne ou que produisent les départements du nord de la France. C'est une nouvelle perte pour le pays et une nouvelle dénaturation de nos vins par ces *trois-six* souvent chargés d'alcool amylique et d'éthers nuisibles. Dans tous les cas, le vinage ne doit être toléré qu'avec de l'eau-de-vie de vin.

La *coloration artificielle des vins* est le complément logique du mouillage des vins naturels, ou de l'addi-

tion à ces liqueurs de vins de seconde cuvée, de piquettes, de vins de raisins secs, de vins gallisés ou vinés.

Pour remonter les vins en couleur, on emploie deux procédés : l'un licite, le mélange des vins clairs avec les vins très colorés (vins d'Espagne, d'Italie, du midi de la France ; vins de certains cépages très foncés, etc.) ; l'autre illicite, l'addition aux vins de matières colorantes étrangères.

Celles-ci s'ajoutent soit dans la cuve à fermentation, soit dans le vin lui-même.

Les colorants employés dans la sophistication des vins peuvent être divisés en deux catégories : 1° ceux qui sont d'origine végétale ou animale; ces matières, sauf une ou deux exceptions, sont en général très analogues aux matières colorantes de la vigne, et le plus souvent inoffensives; 2° ceux qui dérivent artificiellement du goudron de houille.

Les matières végétales employées à colorer les vins sont, par ordre de fréquence décroissante dans leur emploi :

La rose trémière,
Le sureau,
L'orseille,
Le campêche et autres bois de couleur,
L'indigo,
La phytolaque,
Le troëne et le myrtille,
L'orcanette,
La betterave.

La matière animale, employée en assez grande proportion il y a quelques années, est la *cochenille*, et en particulier, la *cochenille ammoniacale.*

Les matières colorantes dérivées du goudron de houille et dont on s'est servi pour frauder les vins sont les suivantes :

La *rosaniline*, la *mauvaniline*, le *brun d'aniline*, la *safranine* et autres dérivés analogues à la *fuchsine*. Ces substances sont souvent mélangées dans des teintures complexes qui portent les noms de *caramels*, *scarlatine*, *purpurine*, *colorine*, etc. ;

Les *dérivés sulfoconjugués* des bases précédentes ;

Les *colorants azoïques et leurs sulfoconjugués* (*Rocelline*, *teintes de Bordeaux*, *Ponceaux*, *rouge de Biebrich*, *Fond ronge*, *Hélianthine*, *Tropéolines*, etc. (1) ;

Enfin les *phtaléines* (*Eosines*, *ethyléosines*, *safrosine*, etc.).

Beaucoup de ces matières colorantes artificielles, sans être par elles-mêmes douées de propriétés vénéneuses, introduisent dans le vin une certaine proportion d'impuretés de fabrication (arsenic, dérivés nitreux et nitrosés, etc.), qui sont généralement toxiques.

De tous ces composés les colorants azoïques, aujourd'hui fort employés, sont les plus dangereux.

Lorsqu'après avoir ajouté au vin de l'eau, des piquettes, de l'alcool de grain ou de betterave, on a remonté sa couleur par un des moyens précédents, il en résulte une boisson pouvant présenter à l'œil, et même quelquefois au goût toutes les apparences d'un vin naturel, mais qui grâce à l'addition d'eau qu'elle a subie, s'est appauvrie en matériaux fixes. La faiblesse du poids de l'extrait et des sels deviendra pour le chi-

(1) Je signalerai aussi la teinte *Gros noir du Cher*, dont j'ignore la composition.

miste un indice de la sophistication. Le fraudeur se sent donc conduit à augmenter artificiellement le poids de l'*extrait sec*, c'est-à-dire le poids des matières dissoutes qui ne s'évaporent point dans le vide. Il y arrive de deux façons : ou bien il additionne cette liqueur trop appauvrie de vins très riches en résidu sec ou simplement de vins plâtrés surchargés de matières minérales ; ou bien il y ajoute une certaine quantité de glycérine commerciale. Le glycérinage, souvent suivi de l'addition de vins des pays chauds riches en extrait, complète donc la série des falsifications successives auxquelles est entraîné un habile fraudeur.

Ce n'est cependant pas encore tout. Lorsque par suite de ces nombreuses manipulations et surtout de l'addition aux vins naturels d'eau, de piquettes de marcs, de vins de raisins secs ou de glucose, etc., des germes de maladies ou d'altérations ont été introduits dans la liqueur déjà bien compromise, il faut en assurer la conservation, au moins momentanément, en recourant aux agents antiseptiques ou antifermentescibles. C'est alors qu'intervient l'acide salicylique si prôné dans ces derniers temps, agent toujours dangereux dans des mains inexpérimentées, et qui (outre ses effets physiologiques quelquefois nuisibles) a ce double inconvénient d'être pour les vins fabriqués un moyen de masquer quelque temps et de permettre ainsi la fraude, et pour les petits vins ou pour les vins malades qui ne pourraient se garder, un agent de préservation précaire, un trompe-l'œil dont les effets disparaissent rapidement ; l'acheteur ou le consommateur acquièrent, grâce à ces fausses apparences, une liqueur de conservation incertaine.

Telles sont les principales fraudes auxquelles on soumet les vins et la cause de leur emploi successif, simultané, presque forcé. Tout le monde voit qu'un vin primitivement bon ou médiocre auquel on a successivement ajouté de l'eau ou des piquettes et tous les agents d'altération qu'elles apportent avec elles, de l'alcool de grain ou même de vin, des matières colorantes étrangères, de la glycérine, de l'acide salicylique, etc., n'est plus qu'une boisson artificielle dénuée de ces qualités toniques et nutritives qu'on est en droit d'attendre d'un vin naturel, liqueur incapable de conservation, breuvage factice obtenu par des pratiques qui frappent à la fois la santé et les intérêts pécuniaires de ceux qui le consomment.

Nous savons maintenant pourquoi l'on sophistique les vins ; pourquoi la fraude tend à se répandre de plus en plus, grâce surtout à la rareté de ce précieux liquide ; nous savons par quelles pratiques on a tâché de remédier à son déficit, et quelquefois à parer de qualités apparentes une marchandise douteuse. Pour étudier dans cet ouvrage ces diverses sophistications nous avons divisé ce livre en deux parties. Dans la première nous établissons la composition des vins naturels, et décrivons les procédés destinés à en établir sûrement et exactement la composition. Dans la seconde nous faisons connaître spécialement chacune des fraudes en particulier, et nous donnons les moyens spéciaux de la retrouver et de la préciser.

PREMIÈRE PARTIE

COMPOSITION ET ANALYSE DES VINS

CHAPITRE PREMIER

COMPOSITION DES VINS NATURELS

Le vin résulte de la fermentation alcoolique du jus de raisin. C'est un liquide éminemment complexe, mais quel que soit son pays d'origine et le cépage qui l'a fourni, il contient toujours un certain nombre de matériaux constants dont l'ensemble plus ou moins harmonieux est caractéristique. Ces matériaux nécessaires et constitutifs sont : l'eau; l'alcool vinique accompagné d'une trace d'alcools propylique, butylique, amylique, œnanthylique, etc., une petite quantité d'éthers d'odeur suave provenant de l'action des acides du vin sur ces mêmes alcools; de la glycérine; quelquefois un peu de glucose et d'autres alcools polyatomiques à peine entrevus; des matières pectiques, des gommes et dextrines infermentescibles; des acides

en partie libres, en partie combinés : acides malique, tartrique, succinique, œnotannique, acétique, dans quelques cas un peu d'acides butyrique et lactique ; des matières grasses et albuminoïdes en minime proportion; des substances colorantes spéciales astringentes, et des corps très oxydables analogues aux catéchines; une substance de nature probablement aldéhydique d'odeur analogue à la vanille; du tartrate acide de potassium; des sels de potasse et de chaux, avec une trace de soude, de magnésie, d'alumine en partie combinés aux acides organiques, en partie à l'état de sulfates, chlorures, et surtout phosphates, ces derniers dans la proportion de 75 p. 100 du poids des cendres; du fer en quantité notable uni aux matières colorantes à l'état de sel ferreux ; enfin des gaz, acide carbonique et azote.

De tous ces corps, l'eau, l'alcool ordinaire, la glycérine, les matières colorantes et les tartrates sont les plus importants, au moins par leur masse. Dans les vins, le poids de l'eau varie de 718 à 935 grammes par litre; celui de la glycérine de 4 à 10 grammes; celui des matières colorantes de 0gr,6 à 1gr,5 et plus; celui des tartrates de 1 gramme à 3gr,75. L'ensemble de toutes les autres substances ne forme que de 10 à 130 millièmes du poids du vin. Ce sont toutefois ces dernières qui différencient plus particulièrement les vins entre eux, celles surtout que l'on confond dans l'*extrait* communiquent aux vins leur bouquet, leur vinosité, leurs goûts spéciaux. Les variations indéfinies de ces matières et leurs combinaisons réciproques que le temps amène ou complète font de quelques-unes de ces liqueurs des boissons inimitables, d'un arôme et d'un

goût propres à chaque cépage ; un aliment tonique, réparateur ; un excitant nerveux, toujours recherché par l'homme sauvage ou civilisé, et chanté par les poètes.

Les vins contiennent des substances volatiles et des substances fixes à 100°. Celles-ci restent comme résidu lorsqu'on évapore le liquide au bain-marie. Elles constituent l'*extrait sec*. Le poids de cet extrait varie beaucoup : il oscille entre 14 et 90 grammes par litre ; encore a-t-on signalé des vins qui ne laissaient que 10 grammes de résidu sec, tandis que d'autres donnaient jusqu'à 190 grammes de parties fixes par litre. Mais les premiers proviennent le plus souvent d'un raisin que le climat n'a pu mûrir et les derniers sont des *vins de liqueur* où le sucre et autres matières fermentescibles ont été conservés par addition d'alcool durant la fermentation. En moyenne, les vins de nos pays tempérés donnent de 13,5 à 40 grammes d'extrait, et les meilleurs vins rouges de Bourgogne, du Bordelais et du Midi de 15 à 30 grammes. Les tableaux que nous dressons plus loin de la composition des vins montrent que la moitié environ de ce résidu sec est représenté par de la glycérine, du bitartrate de potassium, du tannin, des matières colorantes et quelques sels minéraux, tandis que l'autre moitié comprend des matières pectiques et albuminoïdes, des dextrines et sucres, des catéchines, des corps aromatiques et des principes de nature inconnue.

Comme nous le disions, l'alcool entre pour 50 à 132 millièmes dans le poids total des vins. Ceux qui comme le madère, le marsala, le porto, etc..., en contiennent une proportion plus forte, c'est-à-dire qui marquent plus de 16°,5 alcoométriques, ont été

alcoolisés. Les vins qui donnent moins de 50 grammes d'alcool par litre, ou qui marquent moins de 6°,3 à l'alcoomètre, proviennent de raisins imparfaitement mûrs ou bien ont été additionnés d'eau. Toutefois d'excellents vins du Midi, du Centre, de la Bourgogne ou de Bordeaux marquent à peine 7° et 8° à l'alcoomètre.

Après la fermentation tumultueuse du moût, qui suivant la température ambiante dure de 2 à 10 jours, le poids de l'alcool augmente lentement dans les vins nouveaux, tandis que disparaissent peu à peu les sucres. Mais vers la fin de l'hiver, et à mesure que ces vins vieillissent, l'alcool tend au contraire à diminuer; une partie s'évapore ou s'oxyde à travers le bois des tonneaux, une autre s'éthérifie en s'unissant aux acides du vin et contribue ainsi à la lente formation du bouquet.

La glycérine que l'on retrouve dans tous les vins est comme un intermédiaire entre les alcools proprement dits et les sucres. C'est un produit direct et constant de la fermentation de la glucose. Suivant Pasteur 100 parties de sucre en fournissent de 2gr,5 à 3gr,5. D'après quelques dosages dus à cet auteur, un litre de bourgogne contiendrait de 4gr,34 à 7gr,34 de glycérine; un litre de bordeaux de 6gr,97 à 7gr,43. Chancel a trouvé de 6gr,5 à 7gr,5 de glycérine dans les vins du Midi. Fausto Sestini a dosé par les procédés de Pasteur de 4gr,9 à 17gr,5 de glycérine et plus dans ceux d'Italie. Mais il est certain que dans les vins, et particulièrement dans ceux des pays chauds, cette substance est mélangée et confondue avec des corps qui lui sont analogues tels que la mannite, trouvée par

M. Prat dans les vins blancs de Bordeaux, le glycol signalé par M. Henninger, la lévulose et peut-être aussi l'érythrite. La glycérine concourt notablement au goût des vins; mélangée à l'acide succinique et à l'alcool qui l'accompagne elle leur communique la saveur *vineuse*.

On trouve dans les vins des substances solubles dans l'eau, analogues aux gommes et infermentescibles, jouissant d'un très faible pouvoir réducteur. C'est à elles que les vins doivent de dévier généralement un peu vers la droite. Dans les vins nouveaux riches en sucre, dans les vins sucrés dits *de liqueur*, dans ceux qu'on nomme *vins de paille* faits avec du raisin conservé, mûri et flétri sur claies avant expression et fermentation, dans les grands crus du Rhin (1), enfin dans les vins de raisin sec, on trouve soit de la lévulose, soit une substance difficilement fermentescible qui leur communique un pouvoir rotatoire très notable vers la gauche.

Les vins *sucrés* sont de diverses origines : les uns proviennent de raisins à moûts tellement riches en sucre que lors de la fermentation leur titre alcoolique ayant atteint 16° à 17°, toute action du ferment vinique sur le sucre qui reste étant neutralisée par l'alcool, le sucre persiste dans la liqueur; d'autres ont été sucrés après coup comme le champagne ; d'autres proviennent de moûts *muttés*, c'est-à-dire dont on a arrêté la fermentation par un antifermentescible tel que l'acide sulfureux, et surtout l'alcool. Tous ces vins sucrés contiennent de la glucose ou de la lévulose en quantité

(1) Qui sont généralement des vins de paille.

quelquefois si abondante qu'on en a dosé jusqu'à 150 grammes par litre dans le malaga par exemple. A moins que ces vins ne soient très alcoolisés, ces substances sucrées, principalement lorsqu'elles n'existent qu'en minime proportion, communiquent aux vins la propriété de subir des fermentations ultérieures ou *maladies*. Ces vins ne peuvent être conservés qu'en les soumettant à diverses reprises à un chauffage méthodique.

On trouve dans quelques vins, en particulier dans les vins doux des pays chauds, une substance extractive jouissant d'un pouvoir réducteur si puissant que si l'on calcule son poids en glucose d'après la réduction du réactif cupro-potassique, ce poids s'élève souvent à deux fois et plus celui de l'extrait sec contenu dans ces mêmes vins. Ainsi F. Sestini a trouvé par litre 172 grammes de glucose (calculé d'après la réduction de la liqueur cupro-potassique) dans un muscat de Syracuse qui ne donnait que 147 grammes d'extrait sec.

Les acides organiques en partie libres, en partie combinés aux bases minérales, en partie lentement éthérifiés par les alcools, contribuent puissamment à la saveur et au bouquet des vins. L'acide tartrique est uni principalement à la potasse sous forme de tartrate acide ou *tartre;* l'acidité due à ce sel varie du tiers aux deux tiers de l'acidité totale. Lorsque le vin est fait, le bitartrate de potasse se précipite en partie et d'autant mieux que la liqueur est plus alcoolique. De 10 à 12 grammes d'acidité par litre, exprimée en acide sulfurique (SO^4H^2) que possède le moût non fermenté, cette acidité tombe à 5 et 8 grammes quand la liqueur s'est transformée en vin. Lorsque celui-ci

vieillit, cette acidité diminue encore lentement grâce à l'éthérification partielle des acides et varie de 1,5 à 5 grammes d'acide sulfurique par litre dans les bons vins (*Berthelot* et *de Fleurieu*).

Les acides auxquels sont dus l'acidité du vin sont de deux sortes ; les uns sont fixes, acides tartrique, succinique, malique, œnotannique; les autres volatils, parmi ceux-ci l'acide acétique, constant d'après Béchamp, mais en faible proportion, et peut-être l'acide butyrique. L'acidité attribuable aux acides volatils représente, suivant les vins, de un septième aux deux tiers de l'acidité totale.

Il n' existe de rapport ni constant ni approché entre l'acidité d'un vin et sa quantité de crème de tartre.

L'acide succinique, qui paraît se produire dans beaucoup de fermentations, se retrouve dans tous les vins. Dans les vins français, où il a été signalé par Pasteur, on en rencontre de $0^{gr},8$ à $1^{gr},5$ par litre. Cet acide, pour ainsi dire inaltérable, contribue à donner aux vins leur goût vineux caractéristique (1).

L'acide tannique du vin, ou acide œnotannique, n'est point identique à celui de la noix de galle. Comme ce dernier, il est soluble dans l'éther, mais il précipite la gélatine en flocons solubles à chaud, et donne avec les sels ferriques non du violet, mais du vert sombre. Il s'oxyde rapidement et se colore en

(1) M. Berthelot a bien voulu me faire goûter d'un vin trouvé dans une ampoule de verre scellée au feu, retirée d'un tombeau gallo-romain. Ce vin avait 14 à 1600 ans d'existence. On y reconnaissait fort bien encore *le goût vineux et la saveur de l'acide succinique* dont les caractères avaient permis à notre célèbre chimiste de reconnaître la nature de cette antique liqueur.

rose et en rouge à l'air (*A. Gautier*). Les vins rouges astringents en contiennent jusqu'à 2 grammes par litre ; ceux de Bordeaux de $0^{gr},5$ à $1^{gr},5$; les vins blancs n'en donnent qu'à peine une trace.

A mesure que le vin se fait, nous l'avons vu plus haut, son acidité diminue. Les acides en effet, et les sels acides, se combinent lentement à l'alcool et forment avec lui des éthers à saveurs et odeurs agréables. Pour une même dose d'alcool, la quantité d'éther ainsi produite est proportionnelle à la dose d'acide libre existant après la fermentation (*Berthelot*). De ce chef, le bouquet tend conséquemment à se développer d'autant plus que le vin est à la fois plus alcoolique et plus riche en acides. Si donc l'on cueille le raisin trop mûr, comme c'est souvent le cas dans les pays trop chauds, le bouquet ne se fera qu'incomplètement, il se serait mieux développé avec des raisins cueillis plus tôt. Les éthers sapides et odorants formés dans cette très lente réaction sont l'éther œnanthique, de l'éther éthylacétique, et probablement un peu d'éthers amylique et propionique.

Mais le bouquet des vins n'est dû qu'en partie à l'ensemble de ces divers éthers. M. Berthelot, en agitant le vin avec de l'éther ordinaire dans une atmosphère non oxydante, a extrait par ce dissolvant un ensemble de substances qui forme le millième environ du poids de la liqueur. Cet extrait, d'une odeur suave pour les grands vins; contenait un peu d'alcool amylique, une huile essentielle en partie mélangée aux éthers ci-dessus, un peu de matière colorante jaune, enfin un principe neutre qui semble appartenir au groupe des aldéhydes très oxygénées et qui

constitue peut-être la véritable *essence du bouquet.*

Lorsque j'ai commencé mes études sur les vins, leurs matières colorantes n'étaient pour ainsi dire pas connues : en 1856 Mulder en avait retiré une matière bleue impure qu'il n'analysa pas, et M. A. Glénard avait en 1858 préparé une substance à laquelle il donna le nom d'*œnoline* et qu'il considérait comme le principe colorant unique des vins rouges.

Il résulte de mes recherches sur ce sujet très délicat, que loin d'être unique, la couleur des vins rouges non seulement *diffère pour chaque cépage*, mais encore est composée de deux et souvent de trois principes pour chaque vin. Toutes ces matières colorantes rouges, rouges violacées ou lie de vin, forment une famille naturelle de composés qu'il faut définitivement ranger dans la classe des tannins.

Je leur ai donné le nom d'*acides œnoliques* (1). La plupart sont des corps ternaires très riches en carbone, hydrogène et oxygène ; quelques-uns contiennent de l'azote. Ce sont des subtances à molécules très complexes, peu ou pas solubles dans l'eau et dans l'éther, fort solubles dans l'alcool étendu ; difficilement cistallisables ; d'un goût astringent ; s'unissant aux bases et déplaçant l'acide carbonique de ses sels. Ces acides colorants sont d'une oxydabilité extrême. Ils précipitent tous l'acétate de fer en violet, bleu violet ou vert foncé ; tous s'unissent à la gélatine pour donner des combinaisons tantôt solubles, tantôt insolubles. Tous précipitent les alcaloïdes, l'émétique, les bases terreuses à la façon des acides tanniques dont

(1) Voir ce mot. *Supplément du Dictionnaire de Würtz,* p. 1093.

il faut les rapprocher d'après ces diverses réactions.

A côté de ces substances ternaires on rencontre dans les vins une faible quantité de matières colorantes azotées qui, d'après mes recherches, paraissent les dérivés pyridiques des précédentes.

Ces pigments sont partiellement unis au fer à l'état de sels ferreux acides et partiellement à la potasse, à la chaux et aux phosphates terreux.

Tous ont pour origine l'oxydation de phlobaphènes ou catéchines spéciales existant dans la pellicule du grain avant la maturation.

Le vin laisse précipiter peu à peu à l'état de lie une partie de son bitartrate de potasse qui entraîne avec lui unpeu de matière colorante partiellement oxydée, quelques substances albuminoïdes et grasses, ainsi que la presque totalité des ferments organisés. La lie renferme de 5 à 30 p. 100 de son poids de ces matières organiques; le reste est surtout formé de bitartrate de potasse et, d'après Scheurer-Kestner, de bitartrate de chaux dans les proportions suivantes :

	TARTRES BLANCS.			TARTRES ROUGES.	
	Alsace.		Suisse.	Bourgogne.	Espagne.
Bitartrate de potasse.	85.1	84.9	73.5	32.10	24 20
Bitartrate de chaux..	9.9	4.6	18.4	46.25	45.20

A côté de ces sels on trouve dans les lies 5 à 7 p. 100 de phosphate de chaux; 2 à 3 de sulfate et phosphate de potasse; un peu de magnésie et de fer.

Les sels à acides minéraux contenus dans les vins sont les phosphates de calcium, de potassium et de magnésium, le chlorure de sodium et les sulfates de potassium et de calcium. Leur poids s'élève à un demi-

gramme environ par litre pour nos vins courants de table non plâtrés. Mais la quantité de ces matières minérales varie beaucoup avec le cépage, la culture, l'année, l'âge de la vigne, le terrain, etc. On trouve dans les vins français de 0gr,3 à 1gr,25 de potasse; de 0gr,008 à 0gr,050 de fer; de 0gr,15 à 0gr,5 d'acide phosphorique par litre. Quant à l'acide sulfurique normalement existant à l'état de sulfate dans les vins *non plâtrés*, il varie de 0gr,109 à 0gr,308 par litre, d'après de nombreuses analyses dues à M. H. Marty.

Le vin nouveau ne contient ni oxygène ni azote; il est toujours saturé d'acide carbonique. Peu à peu cet acide tombe à un ou deux décigrammes par litre, tandis qu'un peu d'azote le remplace. Quant à l'oxygène de l'air, il passe dans le vin à travers les douves des tonneaux, mais il disparaît aussitôt en se portant sur les substances les plus oxydables. Il contribue au vieillissement de ce vin en l'oxydant et l'acidifiant, précipitant certaines substances et en modifiant heureusement quelques autres. De là l'usage bourguignon de conserver 2 à 3 ans le vin en fûts avant l'embouteillage. Le vin placé immédiatement après la fermentation en bouteilles bien closes *ne se fait pas,* ne vieillit pas, dépose peu, et son bouquet ne s'accentue pas.

Nous venons d'expliquer avec quelques détails la constitution des vins en général. Les tableaux suivants destinés à faire connaître la composition d'un très grand nombre d'entre eux guideront utilement l'expert, et compléteront nos explications en montrant dans quelles limites s'observent les variations des principales matières qu'on est le plus souvent appelé à doser dans ces liqueurs fermentées.

TABLEAU A. — **VINS DE BOURGOGNE. — VINS DU MACONNAIS.**

ORIGINE DES VINS.	ALCOOL [1] EN DEGRÉS CENTIGR.			EXTRAIT A 100° [2].			EXTRAIT DANS LE VIDE [3].	TARTRE [4].	CENDRES [5].	GLYCÉRINE.	ACIDITÉ TOTALE exprimée en SO^4H^2 [6].	MATIÈRE réduisant la liqueur cupro-potassique exprimée en glucose [7].	ACTION sur le polarim. [7 bis].
	MAX.	MOY.	MIN.	MAX.	MOY.	MIN.							
Vins rouges de Bourgogne.													
Moyenne des grands crus [8]	»	11.3	»	»	21.0	»	»	»	»	»	»	»	»
Autre moyenne de grands crus [9]	»	11.09	»	»	20.58	»	26.66	2.59	1.83 [10]	»	4.53	1.31	»
Meursault	13.3	10.5	9.5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Pommard	13.5	11.6	10.3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Volnay	12.9	10.7	7.4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Richebourg [11]	»	12.5	»	»	23.6	»	»	»	»	»	»	»	»
Corton [12]	»	11.2	»	»	23.8	»	29.0	3.76	1.92	»	»	1.28	»
Gevrey-Chambertin	»	11.5	»	»	23.3	»	29.6	3.57	1.77	»	»	»	+ 8'
Thorins	»	11.2	»	»	18.9	»	24.4	0.94	1.75	»	»	1.23	»
—	»	12.2	»	»	24.0	»	31.6	2.43	2.14	»	4.97	1.80	»
Bourgogne ordinaire (1878)	»	9.5	»	»	15.9	»	22.8	3.00	1.95	»	5.24	0.80	»
Bourgognes ordinaires [13]	11.0	9.14	7.3	23.1	18.9	15.5	»	»	»	4.5 à 7.5	»	1.32	»
Vins blancs de Bourgogne [13 bis].													
Chamilly (1878)	»	9.1	»	»	19.8	»	23.8	2.60	1.48	»	7.18	»	»
Chablis	11.0	»	6.5	19.3	»	16.3	»	»	»	»	»	»	»
Moyennes	»	9.02	»	»	17.2	»	»	»	»	»	»	»	»
Vins rouges du Mâconnais [14].													
Vin de Mâcon	»	11.5	»	»	18.7	»	24.1	2.10	1.85	»	6.67	0.65	»
Moy. des vins rouges de Mâcon	11.5	10.5	9.4	»	18.9	»	»	»	»	»	»	»	»

1. **Titre à l'alcoomètre de Gay-Lussac pris à 15°. Ces nombres multipliés par 8 donnent le** poids de l'alcool par litre. — 2. Poids de l'extrait pris par dessiccation de 10 c.c. de vin à l'étuve de Gay-Lussac aérée, après un séjour de 8 h. — 3. Extrait pris par dessiccation de 1 c. cub. dans le vide sec, après un séjour de 4 jours à 18°. — 4. Bitartrate de potasse avec 1/10 à 1/100 de tartrate de chaux et traces d'alumine, de magnésie et de fer. — 5. Se composant pour 1/4 à 3/4 de phosphate de chaux, avec un peu de magnésie mêlée à des sulfates de potasse et de chaux et une trace de sels de soude. — 6 Acidité totale des acides fixes et volatils et des sels acides. — 7. Elle comprend non-seulement les sucres réducteurs n'ayant pas fermenté encore ou infermentescibles, mais les tannins, catéchines, et autres substances très puissamment réductrices. — 7 *bis*. Vin décoloré, concentré au dixième de son volume, et examiné au polarimètre sur une longueur de 200 millimètres. La circonférence du polarimètre étant divisée en 400 grades. — 8. D'après Vergnette-Lamotte, cité par Maumené (*Travail des vins*), vins de trois à quatre ans. — 9. Moyenne de dix analyses de Corton, Fleury, Morgon, Nuits, Chambertin, Thorins, etc., par Ch. Girard. — 10. Contenant 0.365 de sulfate de potasse. — 11. Moyenne de plusieurs analyses de bonnes années, dues à M. Houdart. — 12. Les quatre analyses suivantes sont de Ch. Girard. — 13 Analyse de douze vins de Bourgogne ordinaires authentiques de 2 à 4 ans, par Ch. Girard. — 13 *bis*. Même auteur. — 14. Même auteur.

Tableau B. — **VINS DE BORDEAUX. — VINS DU BEAUJOLAIS** [1].

ORIGINE DES VINS.	ALCOOL.			EXTRAIT A 100°.			EXTRAIT DANS LE VIDE.	TARTRE.	CENDRES.	GLYCÉRINE.	ACIDITÉ TOTALE exprimée en SO_4H^2.	MATIÈRE réduisant la liqueur cupro-potassique exprimée en glucose.	ACTION sur le polarimètre.
	MAX.	MOY.	MIN.	MAX.	MOY.	MIN.							
Bordeaux rouges.													
Moyenne des grands crus [2]	9.81	9.2	7.3	»	16.4	»	»	»	»	»	2.15	»	»
Autre moyenne de grands crus [3]	11.7	10.4	7.8	23.0	20.3	14.7	26.1	2.09	2.31 [4]	»	3.93	1.28	»
Moy. de bordeaux ordinaires [5]	11.0	9.49	7.9	»	»	»	»	2.3	»	7.19	»	»	»
Autre moy. de bordeaux ordin. [6]	11.7	10.29	8.6	25.75	22.08	18.2	»	1.57	2.33	7 à 7.5 [8]	4.3	1.58	+11' [6 bis]
Biche-Latour (1879) [7]	»	10.0	»	»	14.7	»	20.0	2.45	»	»	4.77	»	»
Grand-Larose (1877)	»	11.2	»	»	23.0	»	30.1	2.44	2.34	»	»	1.33	»
Pinchon-Longueville (1877)	»	11.0	»	»	22.3	»	26.8	2.16	2.42	»	»	1.31	»
Saint-Estèphe (1878)	»	10.2	»	»	22.4	»	28.3	1.31	2.20	»	1.96	1.50	»
Bordeaux ordinaire	»	10.75	»	»	20.55	»	26.1	1.32	2.48	»	»	3.90	»
— —	»	9.7	»	»	20.7	»	»	»	»	»	»	0.54	»
— —	»	10.1	»	»	24.0	»	»	»	»	»	»	1.64	+8'
— —	»	11.0	»	»	23.7	»	31.0	1.88	2.10	»	6.23	»	»
Bordeaux blancs.													
Sauterne	»	10.4	»	»	16.0	»	»	»	»	»	»	3.6	»
—	»	10.2	»	»	20.9	»	»	»	»	»	»	2.3	+12'
Petits-bordeaux	»	9.4	»	»	25.1	»	»	»	»	»	»	1.6	+7'
Moyenne de l'analyse de 7 vins blancs	»	9.55	»	»	20.2	»	»	»	»	»	»	4.6	»
Vins du Beaujolais.													
Beaujolais (3 ans)	»	10.5	»	»	20.7	»	»	»	2.17	»	»	»	»
Vouvray blanc (6 mois)	»	9.7	»	»	33.8	»	»	»	»	»	»	»	»

1. Toutes les observations générales relatives au dosage de l'alcool, de l'extrait, du tartre, des cendres, de l'acidité totale, de la matière réductrice, etc., sont les mêmes que pour le *Tableau A*. Voyez les renvois de ce tableau. — 2. Moyenne d'un grand nombre de crus renommés de Gironde, par Fauré. — 3. Moyennes de l'analyse de 21 grands crus bordelais, par Ch. Girard. — 4. Contenant 0,538 de sulfate de potasse en moyenne. — 5. Analyse des crus de la Gironde, par Fauré. — 6. Analyses de 25 vins ordinaires de Bordeaux, par Ch. Girard. — 6 *bis*. Le pouvoir rotatoire de ces vins s'exerce toujours à droite, il varie de + 3' à + 22 minutes. — 7. Les sept analyses suivantes sont de Ch. Girard. — 8. Dosages dus à Pasteur.

Tableau. C. — VINS DU MIDI DE LA FRANCE[1]

ORIGINE DES VINS.	ALCOOL.			EXTRAIT A 100°.			EXTRAIT DANS LE VIDE.	TARTRE.	CENDRES.	GLYCÉRINE.	ACIDITÉ TOTALE exprimée en SO^4H^2.	MATIÈRE réduisant la liqueur cupro-potassique exprimée en glucose.	ACTION sur le polarimètre.
	MAX.	MOY.	MIN.	MAX.	MOY.	MIN.							
Vins rouges.													
Vin d'Aramon, de l'Hérault	«	7.8	»	»	17.0	»	22.6	2.63	2.02[2]	»	5.06	»	»
Lézignan	«	12.0	»	»	25.8	»	»	»	»	»	»	1.01	»
Auzon (1878)	«	11.5	»	»	20.2	»	21.4	1.70	3.20[3]	»	7.26	0.95	»
Vins de Narbonne *non plâtrés*	14.2	11.0	8.48	»	18.8	»	»	»	»	»	»	»	»
Narbonne[4]	»	9.9	»	»	23.7	»	»	»	»	»	»	0.94	»
Narbonnes *plâtrés* (1879)	»	11.6	»	»	21.4	»	»	1.88	5.40[5]	»	3.9	2.30	»
	»	11.0	»	»	21.2	»	26.0	0.27	5.13[6]	»	»	1.38	»
Beau narbonne (1876)	»	12.5	»	23.1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Petit narbonne (Aramon. 1876)	»	7.9	«	»	22.6	»	»	»	»	»	»	»	»
Loupian (Hérault)	»	10.0	»	»	19.1	»	»	»	»	»	»	»	»
Le même, viné à 15°	»	15.0	»	»	17.1	»	»	»	»	»	»	»	»
Vins du Midi[7]	»	11.2	»	»	21.5	»	26.8	0.75	3.81[8]	»	»	0.75	»
	»	12.5	»	»	15.95	»	20.55	1.17	2.70[9]	»	»	1.34	»
	»	9.3	»	»	20.0	»	24.0	1.13	3.45[10]	»	»	3.06	»
	»	9.5	»	»	23.3	»	27.10	2.61	2.38[11]	»	»	1.05	»
Roussillon (1875)	»	15.0	»	»	25.3	»	»	»	»	»	»	»	»
Vin de la Haute-Garonne[12]	12.5	9.9	7.6	28.08	»	18.9	»	1.4	0.9-0.45	»	»	»	»
Moyenne de 74 analyses de vins divers[13]	»	10.9	»	»	24.28	»	»	1.52	3.48	6.5 à 7.5[15]	»	1.15	+46'[14]

1. Toutes les observations générales relatives au dosage de l'alcool, de l'extrait, du tartre, des cendres, de l'acidité totale, de la matière réductrice, etc., sont les mêmes que pour le *tableau A*. Voir les renvois. — 2. Contenant 0.746 de sulfate de potasse. — 3. Contenant 0.132 de sulfate de potasse. — 4. Ce vin plâtré contenait 3.2 de sulfate de potasse par litre. Les trois analyses suivantes sont de Ch. Girard. — 5. Cendres contenant 4gr.36 de sulfate de potasse par litre. — 6. Cendres contenant 4gr.06 de sulfate de potasse. — 7. Ces quatre analyses sont de Ch. Girard. — 8. Avec 0.87 de sulfate de potasse. — 9. Avec 1.22 de sulfate de potasse. — 10. Avec 2.04 de sulfate de potasse. — 11. Avec 0.67 de sulfate de potasse. — 12. Analyses de Filhol. Moyennes de 28 analyses. Vins non plâtrés. — 13. Moyennes de 74 analyses publiées par Ch. Girard. Documents du laboratoire municipal, 1882, p. 90. — 14. Le pouvoir rotatoire, toujours droit, de ces vins a varié de + 33' à + 3'. — 15. Dosages de Ch. Chancel.

Tableau D. — **VINS FRANÇAIS DIVERS. — VINS D'ALGÉRIE. — VINS DE COUPAGE**[1].

ORIGINE DES VINS.	ALCOOL. MAX.	ALCOOL. MOY.	ALCOOL. MIN.	EXTRAIT A 100°. MAX.	EXTRAIT A 100°. MOY.	EXTRAIT A 100°. MIN.	EXTRAIT DANS LE VIDE.	TARTRE.	CENDRES.	ACIDITÉ TOTALE exprimée en SO^4H^2.	MATIÈRE réduisant la liqueur cupro-potas. exprimée en glucose.	ACTION sur le polarimètre.
Vins du Centre, de l'Est et d'Algérie.												
Vins rouges de la Marne[2]	14.5	11.5	8.4	53.0	24.1	16.8	»	»	»	1.88-5.3	»	»
Vins rouges de la Loire (Couraud)[3]	»	9.0	»	»	17.5	»	23.2	3.0	1.60	6.58	»	»
Vins rouges de Touraine	»	10.0	»	»	19.2	»	»	1.4	2.28	3.65	1.20	»
	»	10.2	»	»	23.3	»	»	»	»	»	1.32	+ 14'
Vin rouge du Gers	»	10.0	»	»	11.4	»	16.10	1.08	1.19	3.99	»	»
Vin blanc du centre	»	5.7	»	»	21.9	»	»	»	»	»	1.08	+ 7'
Vin rouge d'Algérie (dép. de Constantine).	»	12.2	»	»	22.3	»	28.3	0.75	3.06	6.37	1.04	»
	»	10.0	»	»	18.6	»	24.02	2.39	3.09[4]	7.90	»	»
Vin rouge d'Algérie (départ. d'Alger)	»	10.4	»	»	22.3	»	28.80	0.8	4.6[5]	4.80	0.73	»
	»	11.3	»	»	21.5	»	26.20	1.10	2.66	4.31	0.70	»
Vin blanc de Kouba	»	1423	»	»	19.0	»	25.3	1.21	1.54	3.67	2.07	»
Vin blanc de Staouëli	»	11.1	«	»	20.2	»	25.1	2.07	1.73[6]	4.70	»	»
Vins de coupage[7].												
Vins rouges non plâtrés ou plâtrés à moins de 1 gr. par litre.												
Moyenne de 28 analyses	»	9.65	»	»	18.99	»	24.49	1.99	2.32	»	2.1	»
Autre moyenne de 28 analyses	»	11.07	»	»	21.01	»	26.11	2.27	2.50	»	2.2	»
Vins plâtrés de 1 à 2 gr. par litre.												
Moyenne de 120 analyses	»	9.7	»	»	18.69	»	23.86	1.81	2.72	»	2.23	»
Autre moyenne de 120 analyses	»	9.7	»	»	18.88	»	24.18	1.67	2.93	»	2.10	»
Vins plâtrés à plus de 2 gr. par litre.												
Moyenne de 60 analyses	»	9.83	»	»	20.37	»	25.58	1.98	2.69	»	2.82	»
Autre moyenne de 60 analyses	»	9.92	»	»	20.04	»	25.64	1.33	3.67	»	1.99	»

1. Toutes les observations générales relatives aux données de ce tableau sont les mêmes que pour le *Tableau A*. Voir les renvois. — 2. Moyenne de 29 déterminations dues à Maumené, *Travail des vins*. — 3. Les 13 analyses suivantes sont de Ch. Girard. — 4. Dont 1.18 de sulfate de potasse. — 5 Dont 4.17 de sulfate de potasse; ce vin était plâtré. — 6. Dont 0.61 de sulfate de potasse. — 7. Vins mélangés de divers cépages et régions, tels qu'ils sont livrés ordinairement à la consommation parisienne. D'après les *Documents sur les falsifications*, de Ch. Girard. Paris, 1882, p. 100. Récoltes 1880 et 1881.

TABLEAU E. — **VINS ÉTRANGERS** [1]. — **VINS D'ITALIE** [2].

ORIGINE DES VINS.	ALCOOL.	EXTRAIT à 100^{cc}.	GLYCÉRINE.	TANNIN.	CENDRES.	ACIDITÉ TOTALE exprimée en SO^4H^2 [4].	MATIÈRE réduisant la liqueur cupro-potas. exprimée en glucose.
Vins rouges.							
Région du Pô. — Nebiolo sec	13.65	18.23	8.23 [5]	1.04	1.18	6.37 [4]	7.61 [6]
— Marengo supérieur	12.60	17.82	10.6	1.18	1.32	7.80	8.27
— Vin de gamay (Cépage de Bourgogne)	11.05	16.36	9.6	0.24	2.73	6.36	8.50
Ligurie. — Neretto (3 ans)	13.25	27.18	10.9	1.65	»	5.66	12.6
Émilie. — Sarsina-Forli (1 an)	12.75	14.30	10.2	1.30	1.80	6.30	10.4
Ombrie. — Lacryma (3 ans)	14.8	11.55	7.25	0.66	2.54	5.59	8.12
— Civita-Lavinia (3 ans)	12.0	15.63	4.90	1.01	2.27	6.18	12.45
Toscane. — Vin ordinaire bonne qualité (1 an)	14.2	13.91	8.78	0.82	1.82	6.56	9.25
— Vino nobile (3 ans)	15.8	16.42	»	1.74	2.43	6.22	16.40
Italie méridion. — Toccavese	12.9	15.18	6.50	0.56	1.95	6.04	12.08
— Vrai Lacryma du Vésuve	14.95	108.9	12.1	1.70	4.95	6.71	116.13
Sicile et Sard^{gne}. — Cardillo de Catane	14.10	85.28	17.54	0.56	3.43	4.98	95.63
— Vin de Zucco de Palerme	16.8	36.28	»	»	3.43	7.01	»
— Vin commun de Sardaigne (1 an)	14.1	16.3	»	»	2.64	5.17	»
Moyenne des vins rouges d'Italie importés en France	13.72	33.70 [9]	»	»	3.92	»	»
Vins blancs.							
Marengo d'Alexandrie (7 ans)	11.25	16.05	7.94	0.03	1.20	9.0	1.79
Muscat d'Asti (2 ans)	13.73	28.27	7.52	0.05	1.61	4.8	24.31
Nebiolo de Ligurie (4 ans)	14.20	20.64	11.24	0.24	1.46	6.2	13.09
Montanino d'Ancône (1 an)	15.65	30.45	10.02	0.39	2.91	6.97	30.17
Poggio sec de Florence	12.95	7.46	9.03	0.08	1.82	6.75	2.07
Falerne de Naples	15.95	13.56	6.25	0.08	2.69	6.34	5.08
Montecorvo de Naples	14.20	41.39	14.50	0.27	2.82	7.42	41.08
Malvoisie doux de Lipari	14.80	145.1	13.45	0.10	3.86	6.26	133.1
Marsala supérieur, Palerme	21.45 [7]	39.40	9.57	0.26	4.25	5.55	27.28

1. Toutes les observations générales sont les mêmes que pour le *tableau A* (voir les renvois de ce tableau). — 2. Ces analyses des vins italiens sont empruntées au travail de F. Sestini. Vins envoyés à l'Exposition de Vienne, 1873. — 3. Les mat. extract. prises à 100° sont toujours faibles dans ces analyses. Il est probable que F. Sestini chauffait jusqu'à ce que l'extrait ne perdît plus de poids, c'est-à-dire jusqu'au départ complet de la glycérine. — 4. Pour les vins italiens, l'acidité totale a été prise par F. Sestini, en tenant compte de l'ensemble de tous les acides *libres et combinés*. Les nombres exprimant cette *acidité* ne peuvent donc être comparés à ceux des autres tableaux. — 5. La glycérine a été dosée par le procedé de Pasteur, qui laisse, spécialement dans ces vins, une certaine dose de matières extractives analogues aux sucres d'où augmentation du poids apparent de la glycérine. — 6. Il existe dans les vins, et particulièrement dans ceux des pays chauds, une matière réduisant abondamment le réactif cupro-potassique, qui n'est pas du glucose. — 7. Vin fortement alcoolisé à la cuve. — 8. D'après Ch. Girard. — 9. Cette moyenne d'extrait est élevée par l'analyse de deux vins de liqueurs, contenant l'un 49, l'autre 46 grammes d'extrait par litre. Elle se réduit en réalité pour les vins ordinaires à 28.1 d'après les autres analyses du laboratoire municipal.

TABLEAU F. — **VINS ÉTRANGERS [1]. — ESPAGNE, PORTUGAL, GRÈCE, ALLEMAGNE CÉPAGES AMÉRICAINS.**

ORIGINE DES VINS.		ALCOOL.	EXTRAIT SEC à 100°.	EXTRAIT DANS LE VIDE.	CENDRES.	ACIDITÉ TOTALE exprimée en SO^4H^2.	MATIÈRE réduisant la liqueur cupro-potas. exprimée en glucose.	TARTRE.
Espagne.	— Malaga (vins rouges) [2]	15.1	18.5	»	3.8	»	1.46	»
—	Vins ordinaires [3]	14.4	24.8	29.8	4.45 [5]	»	1.55	traces.
		12.35	21.8	26.5	3.30	»	3.84	0.752
		14.26	23.1	33.2	2.60	»	2.10	1.080
		14.40	19.8	25.4	2.50	»	2.70	2.150
		14.00	31.1	»	»	»	4.31	»
	Moyenne des vins importés	14.09	23.6	»	3.21	»	2.59	»
Portugal.	— Porto (vin rouge)	»	44.9	»	»	1.97	»	»
—	Madère (vin blanc) [4]	20.2	40.2	»	»	2.25	»	»
Grèce.	— (Vins rouges de liqueur). Santorin [6]	11.32	33.86	»	0.22 [7]	»	32.79	»
—	Samos	12.10	11.15	»	0.33	»	7.68	»
—	Céphalonie	11.90	15.19	»	0.21	»	»	»
Allemagne.	— Vins rouges moyens [8]	11.5 [9]	27.00 [10]	»	»	4 à 10	4.09	»
—	Johannisberg 1812 (11 ans) [15]	10.2	20.59	»	1.20	9.71	4.16	»
—	Assmanshausen (5 ans)	11.4	25.10	»	2.27	8.32	3.42	»
—	Oberingelheim (7 ans)	11.6	24.41	»	2.75	8.84	4.63	»
—	Auerbacher	10.5	14.5	»	»	6.50	3.40	»
—	Raisin Riesling	8.6	12.5	»	»	7.50	2.40	»
Alsace.	— Vins rouges, moyenne de 5 analyses [14]	11.14	21.33	»	2.95	3.30	0.49	»
—	Vins blans, moyenne de 19 analyses	10.22	19.54	»	2.21	3.30	0.87	»
Margraviat.	— Moyenne de 3 vins rouges	10.37	20.03	»	2.82	2.99	0.77	»
—	Moyenne de 8 vins blancs	9.75	18.14	»	1.90	3.15	0.931	»
Cépages américains [11].	— Jacquez (rouge)	10.8 [13]	23.3	»	»	7.46	»	»
—	Northon's Virginia (rouge)	12.0	27.4	»	»	5.67	»	»
—	Riesen-Blatt (rouge)	14.5	25.5	»	»	4.57	»	»
—	Catawba (blanc)	12.1	17.0	»	»	5.67	»	»
—	Herbermont (blanc) [12]	10.9	16.8	»	»	5.47	»	»

1. Toutes les observations générales sont les mêmes que pour le *tableau A*. — 2. Moyenne de quelques analyses dues à F. Mayer (*Jahresb. f. Chem.* 1847-1848, p. 1109). — 3. Les six analyses suivantes sont de Ch. Girard. — 4. Vins alcoolisés. — 5. Vin plâtré contenant 2.94 de sulfate de potasse. — 6. Analyses dues à Ch. Girard. — 7. Il y a peut-être ici une erreur, et les cendres sont plutôt 2.2 — 3.3 — 2.1 par litre — 8. Leur moût est souvent additionné de sucre avant fermentation. Les trois premiers vins ont été analysés par Diez (*Ann. d. Chem. u. Pharm.*, t. XC, p. 30), les deux autres par Kersting *Ibid.*, t. LXX, p. 250). — 9. Leur titre alcoolique varie avec la gallisation et l'année entre 8° et 15°4. — 10. Le poids de l'extrait va de 150 grammes à 12 grammes par litre. — 11. Analyses de C. Saintpierre et Foëx. Le Northon's Virginia et le Riesen-Blatt étaient de bons vins venant d'Amérique. Le Jacquez avait été récolté en France par M. Laliman. — 12. Ce vin est blanc, mais on le fait avec des raisins rouges. — 13. Le Jacquez est ordinairement plus alcoolique. — 14. Ces quatre moyennes sont de F. Goppelsrœder.

CHAPITRE II

MÉTHODES D'ANALYSE DES VINS.

Les principaux dosages à faire pour bien connaître un vin, affirmer qu'il est naturel ou déceler au besoin les sophistications auxquelles il a été soumis sont les suivants :

Le dosage de l'alcool.
— *de l'eau et de l'extrait sec.*
— *des matières minérales et des sulfates.*
— *du tartre.*
— *de la glycérine.*
— *de l'acidité totale.*

Dans quelques cas, il faut faire aussi :

Le dosage des sucres.
— *des tannins.*
— *de l'acide succinique.*
— *de la coloration du vin comme ton et comme intensité.*

Diverses méthodes ont été données pour effectuer ces dix dosages. Nous ne ferons connaître ici que celles qui sont sûres et que nous avons particulièrement étudiées ou modifiées. Quant à la recherche et à la détermination spéciale de chaque fraude en particulier et aux

conclusions à tirer de l'analyse complète d'un vin, elles forment le sujet de la seconde partie de cet ouvrage.

I. — Dosage de l'alcool.

a. — Dosage de l'alcool par l'alcoomètre centésimal.

Tout le monde connaît l'*alcoomètre centésimal* de Gay-Lussac. C'est un aréomètre spécial, à volume variable, construit de telle façon que, plongé dans un mélange d'eau et d'alcool pur, la division qui affleure sur sa tige au niveau du liquide alcoolique indique la proportion, *en volume*, d'alcool absolu contenu dans 100 volumes du mélange hydro-alcoolique.

De toutes les méthodes alcoométriques, celle-ci est la plus précise, mais trois conditions sont indispensables pour déterminer exactement un titre alcoolique avec cet instrument. Il faut :

1° Séparer complètement l'alcool du liquide vineux ;
2° Posséder un alcoomètre exact et bien construit ;
3° Faire régulièrement les lectures.

La moindre omission de l'une de ces trois conditions nécessaires conduit à des erreurs souvent très grandes, comme on va le voir.

Pour remplir la première condition il faut soumettre convenablement le vin à la distillation. Après avoir bien mélangé le contenu de la bouteille, ou roulé la barrique de vin deux ou trois fois en sens inverse, on en prend un volume exactement mesuré de 300 c. cubes. On le sature par quelques gouttes de soude jusqu'à ce que sa couleur vire au vert, ou si le vin est blanc, jusqu'à ce qu'un papier rouge de tournesol vire au

bleu (1), et l'on verse ce mélange dans un petit ballon de verre ou mieux de cuivre relié à un serpentin placé dans l'eau froide (*appareil Salleron* ou tout autre) bien rincé à l'eau. Il est prudent de placer dans le ballon distillatoire quelques parcelles de liège ou de charbon qui rendent l'ébullition plus régulière. Au sortir du serpentin on reçoit les vapeurs condensées dans un vase muni d'un bouchon que traverse l'extrémité inférieure du tube à déversement, bouchon portant une petite encoche latérale pour la circulation de l'air. On évite ainsi la perte d'une partie des vapeurs alcooliques les plus légères, surtout si l'on poussait trop rapidement le feu au début.

Quand la portion distillée est égale à la moitié, et non au tiers (2) du volume du vin primitif, on arrête la distillation, on ajoute de l'eau de pluie bouillie ou de l'eau distillée au liquide alcoolique obtenu de façon à rétablir très exactement le volume primitif du vin et l'on verse cette liqueur dans une éprouvette où l'on place à la fois un thermomètre et un alcoomètre sensibles. Le degré indiqué au point d'affleurement de cet instrument donne le titre alcoolique.

Mais avant de faire la lecture de l'alcoomètre, il

(1) La saturation du vin par la soude ou bien par un lait de chaux a surtout pour but de s'opposer à la distillation des acides volatils qui diminueraient le titre alcoolique. On doit prendre cette précaution en particulier pour les vins nouveaux, d'une part dans le but d'empêcher que le gaz carbonique n'entraîne en s'échappant à chaud une partie des vapeurs alcooliques, de l'autre pour qu'il ne se dissolve pas dans le liquide distillé dont il augmenterait la densité.

(2) Avec les liqueurs très alcooliques, l'erreur commise en ne distillant que le premier tiers peut aller jusqu'à 16 p. 100, d'après M. Magnier de la Source; il faut distiller les deux tiers pour les liquides alcooliques contenant plus de 20 p. 100 d'alcool.

faut : 1° s'assurer que le mélange d'eau et d'alcool que l'on ramène exactement au volume du vin primitif est à la température initiale du vin et ne mesurer ce volume que lorsqu'on a exactement atteint cette condition. 2° Il faut que la tige de l'instrument soit parfaitement propre et surtout non enduite de corps gras, condition délicate qui se réalise par exemple si on a touché cette tige avec la main. Généralement on doit laver l'instrument à l'alcool fort, puis à l'eau, et le sécher enfin au papier joseph. 3° Il faut s'assurer que l'alcoomètre plonge librement, oscillant facilement en haut et en bas. 4° Mais surtout il faut que la surface supérieure du liquide soit *parfaitement pure*, ce qui n'a pour ainsi dire jamais lieu quand le liquide ne déborde pas, et fait commettre de fortes erreurs. Pour les éviter, après avoir rempli l'éprouvette presque jusqu'en haut et plongé l'alcoomètre dans la liqueur, on souffle vivement sur la surface du liquide qui déborde alors, et reste ainsi parfaitement pure (1). 5° Il faut attendre que l'instrument ait bien pris la température du milieu où il plonge (2), ce que l'on n'obtient

(1) Le moindre corps étranger, surtout le moindre corps gras sur cette surface supérieure change les indications de l'alcoomètre. On s'en assurera en la touchant avec le doigt ; l'instrument remonte alors vivement.

(2) Au moment de la lecture, le poids du volume déplacé par l'alcoomètre est exactement égal à celui de l'instrument. Supposons la liqueur et l'instrument à 15° centigrades, le titre alcoolique sera exact ; mais que l'alcoomètre vienne à se refroidir à 14° la liqueur restant à 15, il s'enfoncera puisqu'il se contracte, et les indications alcoométriques seront trop élevées ; réciproquement si l'instrument est plus chaud que la liqueur, le titre sera trop faible. Les variations dues à cette cause d'erreur sont faciles à calculer et très notables. L'alcoomètre se conduit comme un gros thermomètre qui serait plein de verre, et dont les dilatations et contractions s'expri-

généralement qu'au bout de 15 à 18 minutes et en agitant à plusieurs reprises le liquide de haut en bas avec l'alcoomètre lui-même. 6° Il faut que la température de la liqueur alcoolique reste constante et peu éloignée de 15 degrés (entre 11° et 18° par exemple).

Pour lire l'alcoomètre on devra placer l'œil à la hauteur du niveau du liquide, un peu au-dessous, de façon à voir le point de l'alcoomètre que rencontre le niveau toujours net de la liqueur ainsi vue par son plan inférieur. Toute lecture faite par dessus donne, grâce aux ménisques capillaires, une incertitude de un dixième de degré au moins.

L'alcoomètre étant gradué et construit pour la température de 15°, la lecture précédente devra subir une correction si le thermomètre plongé dans la liqueur n'indique pas cette température. Pour cela on recourra aux tables de Gay-Lussac dont nous donnons ici un extrait (Tableau, p. 40). La première colonne verticale donne la température du liquide alcoolique, la première colonne horizontale indique le degré lu sur l'instrument. Au croisement de ces deux colonnes se trouve inscrit le vrai titre alcoolique à la température de 15 degrés centésimaux, c'est-à-dire le volume d'alcool absolu à 15° renfermé dans 100 volumes du mélange.

Supposons que la lecture de l'alcoomètre soit faite à la température de 18° et que le point d'affleurement de l'instrument soit 11, on trouvera dans la Table au croisement des deux colonnes le nombre 10,7, vrai titre alcoolique du mélange et par conséquent du vin.

Voici cette table :

meraient par l'enfoncement plus ou moins grand de la tige dans la liqueur.

Tableau indiquant le degré centésimal réel des mélanges d'eau et d'alcool,

D'APRÈS LES DEGRÉS DE L'ALCOOMÈTRE DE GAY-LUSSAC OBSERVÉ A DIVERSES TEMPÉRATURES.

DEGRÉS du thermomètre centigrade.	DEGRÉS LUS SUR L'ALCOOMÈTRE.																	
	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°
10°	6.5	7.5	8.5	9.5	10.6	11.7	12.7	13.8	14.9	16.0	17.0	19.2	21.3	23.5	25.8	28.0	30.1	32.1
11	6.4	7.4	8.4	9.4	10.5	11.6	12.6	13.6	14.7	15.9	16.8	19.0	21.0	23.2	25.4	27.7	29.7	31.7
12	6.3	7.3	8.3	9.3	10.4	11.5	12.5	13.5	14.6	15.6	16.6	18.7	20.7	22.9	25.1	27.2	29.2	31.2
13	6.2	7.2	8.2	9.2	10.3	11.4	12.4	13.4	14.4	15.4	16.4	18.5	20.5	22.6	24.7	26.8	28.8	30.8
14	6.1	7.1	8.1	9.1	10.2	11.2	12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	18.2	20.2	22.3	24.3	26.4	28.4	30.4
15	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0
16	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	17.8	19.7	21.7	23.7	25.7	27.6	29.6
17	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8	10.8	11.7	12.7	13.7	14.7	15.6	17.5	19.4	21.4	23.4	25.4	27.3	29.2
18	5.7	6.7	7.7	8.7	9.7	10.7	11.6	12.6	13.5	14.5	15.4	17.3	19.1	21.1	23.0	25.0	26.9	28.8
19	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.4	12.4	13.3	14.3	15.2	17.0	18.8	20.8	22.7	24.6	26.4	28.3
20	5.4	6.4	7.3	8.3	9.3	10.3	11.2	12.2	13.1	14.0	14.9	16.7	18.5	20.5	22.4	24.3	26.1	27.9
21	5.2	6.2	7.1	8.1	9.1	10.1	11.0	11.9	12.8	13.7	14.5	16.4	18.2	20.1	22.1	23.9	25.6	27.5
22	5.1	6.1	7.0	7.9	8.9	9.9	10.8	11.7	12.6	13.5	14.4	16.2	17.9	19.8	21.6	23.5	25.2	27.1

Ce tableau montre clairement qu'à mesure qu'un liquide s'enrichit en alcool, les corrections à faire subir au degré alcoométrique pour une même variation de température au-dessus ou au-dessous de 15 degrés augmentent rapidement ; si bien que pour 24 degrés alcoométriques elles sont plus que le double de celles qui correspondent à des liqueurs alcooliques ne marquant que 12 degrés (1). Il est donc très important, *surtout pour les liqueurs riches en alcool*, d'attendre que le thermomètre et l'alcoomètre aient bien pris la température du liquide. En général quand le titre alcoolique dépassera 24 à 26 degrés, il vaudra mieux dédoubler le volume avec de l'eau distillée; le titre de la nouvelle liqueur sera moitié moins fort et devra être multiplié par 2; il comportera de ce chef une incertitude, mais l'erreur due à l'appréciation de la température sera plus de deux fois moindre.

Il ne faut pas substituer à l'emploi des tables ci-dessus la formule proposée et souvent employée :

$$x = a - 0°,4\ (t - 15)$$

où x représente le titre alcoolique réel que l'on cherche; a, le degré lu sur l'alcoomètre; t, la température. Cette formule n'est à peu près applicable qu'aux mé-

(1) C'est pour cette raison principalement que nous ne recommandons pas de prendre le titre alcoolique dans le mélange ramené au demi-volume seulement du vin primitif, sauf à diviser ensuite par 2 les indications de l'alcoomètre. Une erreur d'appréciation de 1 degré de température fait une différence de 1 dixième de degré alcoolique environ pour des alcools à 11° centésimaux, de 0°,3 pour des alcools à 22°, et de 0°,5 pour des alcools à 30° centésimaux. Il vaut donc mieux agir sur des liqueurs étendues.

langes alcooliques qui contiennent 30 pour 100 d'alcool et plus. Prenons des exemples : supposons que l'alcoomètre marque 12 degrés centésimaux, et que la température du liquide soit de 11 degrés centigrades, l'application de la formule précédente donnera pour cette liqueur 13°,6 d'alcool, soit 1 degré en plus que les tables. Supposons au contraire que la température soit de 19° centigrades, la formule précédente appliquée donnera 10°,4 alcooliques, au lieu de 11°,4 qu'indiquent les tables, soit 1 degré centésimal en moins. On voit l'erreur considérable commise dans les deux cas. L'application d'une telle formule donnerait donc des indications trop fortes pour les températures au-dessous de 15°, et trop faibles pour celles au-dessus.

La formule suivante que je propose :

$$x = a - 0°,16\ (t - 15)$$

s'applique bien au contraire pour les mélanges alcooliques de 6 à 16 degrés centesimaux. Dans ces limites, qui sont celles de la pratique habituelle, l'erreur commise varie de 0 degré à 2 dixièmes de degré seulement.

Il est très important et toujours délicat de s'assurer de l'exactitude des indications d'un alcoomètre. Ceux du commerce peuvent varier de 1 degré et plus. Il faut rejeter ceux dont la tige n'est pas cylindrique et exactement calibrée.

Pour vérifier un alcoomètre, on peut se servir de la méthode indiquée dans le travail de MM. Berthelot, Coulier et d'Alméida : *Vérification de l'aréomètre de Baumé.*

Cette méthode consiste à s'assurer d'abord que dans de l'eau distillée à 15°, l'alcoomètre marque bien 0 degré (1). On détermine, d'autre part, dans l'air par les méthodes ordinaires, la densité de différents mélanges alcooliques ; des tables données par les auteurs précédents indiquent quel degré alcoométrique doit marquer alors l'instrument plongé à 15° dans chacun de ces divers liquides de densité connue.

Des tables analogues ont été aussi calculées par Tralles en Allemagne, pour la température de 16° environ. Des tables de densités, dues à Gay-Lussac, destinées à graduer et corriger les alcoomètres, sont reproduites en divers lieux, en particulier dans l'*Agenda du chimiste* (2).

En général, l'expert doit posséder un jeu d'alcoomètres vérifiés. Le premier de ces instruments ira de 0 à 15 degrés centésimaux environ; le second de 10 à 20°, et s'il est nécessaire, on aura des alcoomètres de 20 à 50 degrés et au-dessus. On devra rechercher les instruments chez lesquels le volume de la partie plongeante est assez grand pour que les degrés soient bien espacés et faciles à lire.

(1) Le degré 0 d'un alcoomètre varie d'année en année comme celui d'un thermomètre, ainsi que l'a fait très bien remarquer M. Magnier. Il faut donc vérifier de temps à autre son zéro, précaution d'autant plus importante que le volume de l'instrument est très notable et que les moindres contractions du verre se traduisent dès lors par des variations fort sensibles dans les indications de l'échelle graduée.

(2) MM. A. Pinson et J. Petit ont publié en 1874 un excellent travail fondé sur une méthode nouvelle, ingénieuse mais un peu plus compliquée que les précédentes, pour la graduation et la vérification des alcoomètres.

b. — *Dosage de l'alcool par l'ébullioscope.*

Tabarié en 1829, et l'abbé Vidal en 1845, furent les premiers qui essayèrent de déterminer le titre alcoolique d'une liqueur d'après la température à laquelle celle-ci commence à bouillir. M. Maligand a perfectionné notablement l'appareil de Vidal, et l'ébullioscope est aujourd'hui, depuis le rapport favorable de MM. Dumas, Desains et Thénard (1), entre les mains de trop d'intéressés pour que nous puissions le passer ici sous silence.

Une bouillotte apte à recevoir le vin est chauffée à l'aide d'un thermosiphon qui seul reçoit directement l'action de la flamme. Au bout de quelques minutes le liquide entre en ébullition ; mais ses vapeurs sont sans cesse condensées, et retournent à la bouillotte, grâce à un réfrigérant formé de deux tubes concentriques vissés sur le couvercle et qui laissent entre eux un espace annulaire rempli d'eau froide. Un thermomètre très sensible (le degré occupe de 10 à 11^{mm}) passe par un trou central percé dans le couvercle de la bouillotte; la tige de ce thermomètre coudée à angle droit est munie d'un curseur. La dilatation du mercure de cet instrument n'indique pas les températures, mais bien les degrés alcoométriques. Ces degrés, fort différents de longueur entre eux, sont inscrits sur une réglette parallèle à la tige du thermomètre et appliquée à glissement contre la règle principale qui sert de support à cette partie de l'appareil.

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, t. LXXX, p. 1114.

Pour faire fonctionner l'instrument, on verse de l'eau ordinaire dans la bouillotte jusqu'au niveau d'un trait marqué intérieurement. On visse le couvercle et avec lui le réfrigérant préalablement rempli d'eau froide; on allume la lampe. Au bout de 10 minutes, l'eau étant en pleine ébullition, on fait glisser la réglette de façon à faire correspondre son zéro au point où s'est arrêté le mercure dans le tube thermométrique. Ce point est variable avec la pression atmosphérique. Cela fait, après avoir fixé solidement la réglette par l'écrou destiné à cet usage, on démonte aussitôt l'appareil, on en jette l'eau, on le lave avec un peu du vin à titrer, et sans toucher à la réglette, on le remplit de ce vin jusqu'au trait. Quand l'ébullition est bien déterminée, on ramène le curseur au point où le mercure s'est arrêté dans le thermomètre, et on lit le chiffre que ce même curseur indique sur la réglette mobile. C'est le titre alcoolique du vin.

Dans un bon Maligand, les oscillations du thermomètre n'atteignent pas 1/10 de degré alcoométrique. Un dosage d'alcool dure une demi-heure avec cet instrument, détermination du *zéro vrai* comprise.

D'après les auteurs du Rapport précité, et vu les nombreuses expériences de vérification qu'ils ont été amenés à faire, on peut conclure :

Que les matières extractives dissoutes dans les vins retardent généralement un peu l'ébullition de ces liquides, et abaissent légèrement leur titre alcoolique;

Qu'en s'en tenant aux vins de table courants, les indications de l'ébullioscope Maligand correspondent sensiblement à celles de l'eau alcoolisée au même degré;

Que pour les vins de liqueur et ceux dont la fer-

mentation est inachevée, le degré d'ébullition est avancé, mais qu'en recoupant ces vins avec de l'eau, on fait disparaître ces anomalies ;

Que dans les plus mauvaises conditions on ne commet pas une erreur de plus de 1/6 de degré, et dans la majorité des cas, qu'on est sûr du demi-dixième ;

Que l'opération est facile et suffisamment rapide ;

Enfin que les instruments sont comparables.

De très nombreuses expériences dues à M. Salleron, il paraît toutefois résulter que les sels et autres substances dissoutes dans les vins abaissent notablement leur point d'ébullition et affaiblissent leur titre quelquefois de près de 1°, tandis que l'acide acétique l'élève.

Sous différentes altitudes, dans plusieurs villes françaises où l'on perçoit l'impôt sur le vin, l'ébullioscope accuse des résultats dont l'erreur peut s'élever à 0°,6 (1).

M. le Dr Perrier a construit aussi un alcoomètre fondé *sur la tension des liquides alcooliques au commencement de leur ébullition*. Cet instrument paraît avoir donné à M. Ch. Girard des indications suffisamment précises pour les vins ordinaires (2).

Il existe beaucoup d'autres méthodes alcoométriques ; notre but n'est pas de les décrire ici, mais d'indiquer simplement celles qui présentent le plus de garanties à l'expert. A ce point de vue, nous recommandons tout spécialement la méthode de l'alcoomètre de Gay-Lussac ; c'est la seule qui soit précise *dans*

(1) Salleron, *Etude sur la température d'ébullition des spiritueux et l'ébullioscope*, Paris, 1875.

(2) Voir sa description dans les *Documents sur les travaux du laboratoire municipal* pour 1882, p. 77.

tous les cas, pourvu que l'on prenne minutieusement les précautions ci-dessus indiquées.

II. — Dosage de l'eau et de l'extrait sec.

On nomme *extrait du vin* l'ensemble des substances dissoutes dans cette liqueur qui ne se volatilisent pas dans le vide ou à la température de l'ébullition de l'eau. Le poids de cet extrait constitue l'une des déterminations les plus précieuses, mais aussi les plus délicates de l'analyse des vins.

Du poids de l'extrait et de l'alcool dérive naturellement celui de l'eau. Il est égal au poids du litre de vin diminué de la somme des poids d'alcool et d'extrait sec.

Détermination de l'extrait sec pris à 100°.

Il résulte de cette dernière observation qu'on n'est pas en droit de nommer *poids de l'extrait*, comme on le fait assez généralement encore aujourd'hui, le poids du résidu sec que laisse un vin lorsqu'on l'évapore au bain-marie ou à l'étuve de Gay-Lussac *jusqu'à ce que le poids du résidu ne varie plus*. En effet, cette méthode que presque tous les auteurs ont adoptée est on ne peut plus défectueuse. Durant toute la dessiccation le vin s'altère; la matière extractive restée comme résidu devient en partie insoluble et prend une couleur brune, les substances à faible tension de vapeur, telles que les éthers maliques et succiniques, les acétines et la glycérine elle-même, sont entraînées par l'évaporation de l'eau, et pour toutes ces causes le résidu

a notablement diminué de poids. Aussi MM. Pasteur, Balard et Wurtz prennent-ils la précaution, encore insuffisante, d'évaporer le vin en présence de cristaux de sulfate de potasse qui jouent l'office de corps diviseur, hâtent l'évaporation et permettent d'obtenir ainsi des poids d'extraits *toujours plus élevés* que lorsqu'on évapore le vin directement.

Mais un autre reproche doit être fait à la dessiccation du vin à 100°. C'est que le poids des extraits secs ainsi obtenus varie presque indéfiniment sans qu'on puisse jamais saisir à quel moment il convient de s'arrêter pour avoir un extrait réellement sec, et empêcher l'altération continue du résidu sous l'inflence de la chaleur. M. le Dr Magnier de la Source d'un côté, moi de l'autre, nous avons fait sur ce point délicat des expériences nombreuses que comportait bien l'importance de la question, car la détermination de l'extrait sec des vins est l'une des plus importantes lorsqu'il s'agit de conclure au mouillage. Ainsi que M. Houdart l'avait déjà fait avant nous, nous avons observé d'abord que pour un même nombre d'heures de dessiccation les poids d'extrait pris au bain-marie sont toujours notablement plus forts dans une capsule de porcelaine ou de verre que dans une capsule de platine; que dans deux capsules de porcelaine chauffées côte à côte, le poids d'extrait est toujours plus fort dans la plus épaisse; que dans les vases à fond plat, l'évaporation se fait plus vite et le poids d'extrait après 3 à 4 heures est toujours plus faible; que si, tout étant égal d'ailleurs, l'on évapore 20 à 25 centimètres cubes de vin, le poids de l'extrait rapporté au litre est plus élevé que si l'on se borne à n'évaporer que 5 centimètres

cubes ou 1 centimètre cube de vin; qu'en somme pour les vins courants desséchés durant le même nombre d'heures, ces différences de poids d'extrait ainsi obtenus peuvent s'élever à 2 et 3 grammes par litre, erreur fort importante quand il s'agit de se prononcer sur l'addition d'eau ou de comparer deux vins entre eux (1).

Lorsqu'on a desséché 4 heures et demie dans une capsule de platine à fond plat 8 à 10 centimètres cubes de vin au bain-marie, ou 8 heures à l'étuve de Gay-Lussac aérée les vins de consommation courante, on peut considérer leur extrait comme sec. Le poids du résidu reste alors à peu près constant, ou plutôt il ne décroît plus que d'une façon très lente et la perte de poids devient presque proportionnelle au temps, ce qui semble indiquer une lente volatilisation ou décomposition d'une ou plusieurs des substances qui le constituent. On peut donc accepter, par définition, et ce point de vue a généralement prévalu depuis la publication de la première édition de cet ouvrage, que l'on appellera *poids de l'extrait à* 100° *le poids du résidu laissé par* 10 *centimètres cubes de vin chauffés durant* 4 *heures et demie, et dans une capsule à fond plat au bain-marie, ou* 8 *heures à l'étuve de Gay-Lussac aérée.*

Toutefois, le poids de l'extrait n'est point devenu pour cela constant. Vient-on à continuer l'application de la chaleur, il diminue encore, comme on peut le

(1) Ces poids varient encore suivant qu'on opère au bain-marie ou à l'étuve de Gay-Lussac (4 heures 1/2 au bain-marie correspondent à 8 heures à l'étuve de Gay-Lussac); ils varient aussi avec la ventilation de cette étuve, l'état hygrométrique et la température de l'air ambiant, etc.

voir par le tableau suivant où j'ai relaté quelques-unes des nombreuses expériences que j'ai faites pour m'assurer de la variation presque illimitée du poids du résidu sec chauffé à 100°.

VARIATION DE POIDS DES EXTRAITS CHAUFFÉS A 100°.

NATURE DES VINS.	POIDS PAR LITRE DE L'EXTRAIT CHAUFFÉ AU BAIN-MARIE.				
	Après 5 heures.	Après 8 heures.	Après 10 heures.	Après 15 heures.	Après 28 heures.
I. Vin plâtré de l'Hérault...	21.36	20.68	»	»	18.48
II. Vin rouge plâtré du Roussillon................	27.84	26 84	»	»	24.12
III. Vin du Cher non plâtré...	18.60	18.04	»	»	16.08
IV. Coupage des trois vins précédents............	20.72	20.04	»	»	17.72
V. Vin plâtré de Lézignan, 26 mois...............	23.92	21.46	19.69	»	»
VI. Vin de Lézignan de 2 mois plâtré................	24.88	23.21	21 51	19.63	»
VII. Vin de Bordeaux de 10 ans.	22.21	20 93	19.74	18.40	»

Ces extraits continuèrent à diminuer de poids après la 28e heure.

Le même résultat a lieu encore et d'une façon plus accentuée, si au lieu de chauffer au bain-marie, on dessèche l'extrait à l'étuve de Gay-Lussac.

M. Magnier de la Source, qui s'était préoccupé à un point de vue analogue de la variation de poids des extraits laissés à 100° par les liquides organiques ani-

maux ou végétaux (1), était arrivé avant moi aux mêmes conclusions. Voici d'après lui les poids par litre de l'extrait laissé par un vin authentique de Pomard âgé de 5 ans :

	Poids par litre de l'extrait séché à l'étuve.
Après 6 heures	16^{gr}.7
Après 10 —	14. 8
Après 28 —	14. »

le poids de l'extrait continuait encore à décroître après la 28e heure.

Extraits pris dans le vide.

Comme nous le disions plus haut, durant la dessiccation à 100° certaines substances se volatilisent lentement, d'autres s'oxydent ou s'altèrent. La glycérine en particulier peut être chassée presque complètement du résidu sec ; les matières colorantes, les tannins et autres substances s'oxydent et brunissent. Le poids du résidu sec est donc diminué, et celui de l'eau augmenté proportionnellement, par cette méthode.

Aussi depuis quelques années M. Magnier a-t-il proposé de prendre le poids des extraits secs en desséchant le vin *dans le vide* sur une surface relativement large par rapport à la masse, et en présence d'un excès d'acide sulfurique ou même phosphorique.

Dans ces conditions les poids d'extraits deviennent-ils constants et comparables entre eux? Pour résoudre cette question, il fallait s'assurer si la méthode de dessiccation dans le vide donnait des poids à peu près in-

(1) Magnier de la Source, *Répert. de Pharm.* (1876).

variables dans chaque cas lorsqu'on faisait varier notablement et la température ambiante et la nature des vins. J'ai opéré pour ma part durant l'été très chaud de 1876, puis pendant l'automne de la même année, sur des vins très riches en extrait et sucrés, laissant 99 grammes de résidu sec par litre, et sur des vins secs très légers ne donnant que 15 grammes de résidu ; j'ai pris des cépages très dissemblables : Bordeaux, Midi, Bergerac blanc, etc., enfin j'ai étudié des vins d'âge variant de 2 mois à plus de 10 ans. J'ai toujours obtenu dans ces conditions très variées un poids d'extrait qui devient à peu près constant au bout de quelques jours.

Voici comment il faut opérer. Au moyen d'une pipette à un trait laissant écouler exactement 5 centimètres cubes, on verse le vin dans un vase mince de verre de Bohême à fond plat et à bords bas, rodés et pouvant être recouverts d'une petite plaque de verre dépolie. Le vase et son obturateur sont exactement tarés d'avance. Le vase ouvert contenant le vin est alors laissé durant deux jours dans le vide pneumatique en présence d'acide sulfurique placé dans une assiette. Au bout de ce temps, on ouvre la cloche à dessiccation, et on remplace l'acide sulfurique par un peu d'acide phosphorique anhydre. Après 2 jours en été, 6 jours en hiver, l'extrait ainsi obtenu est sec, ou plutôt les variations de poids rapportées au litre de vin ne dépassent plus $0^{gr},5$ en 4 ou 5 jours. La perte est souvent même devenue preque nulle au bout du troisième jour par une température ambiante de 25 à 30°. On pèse alors le résidu. Toutes les pesées doivent être faites à la balance de précision, après

qu'on a laissé rentrer de l'air sec dans la cloche à vide et recouvert le verre de Bohême de sa plaque rodée. L'extrait est en effet très hygrométrique.

J'ai remarqué que pour des températures ambiantes plus basses, variant de 12 à 16 degrés, il faut, dans les conditions ci-dessus, 8 jours environ pour dessécher entièrement 5 cent. cubes de vin.

C'est ce qu'indiquent les nombres suivants qui donnent les poids d'extrait sec que j'ai obtenus par litre.

EXTRAITS A 100° ET DANS LE VIDE SEC.

NATURE DES VINS.	RÉSIDU SEC 8 heures à 100.	RÉSIDU SEC 3 jours dans le vide sec.	RÉSIDU SEC 4 jours dans le vide sec.	RÉSIDU SEC 8 jours dans le vide sec.	RÉSIDU SEC 13 jours dans le vide sec.	RAPPORT du résidu à 100° à celui qui reste dans le vide.
I. Vin de l'Hérault plâtré 8 mois....	20.68	»	27.0	»	»	0.766
II. Vin de Roussillon plâtré 8 mois....	26.84	»	34.2	»	»	0.784
III. Vin du Cher non plâtré...........	18.64	»	23.8	»	»	0.759
IV. Coupage des vins ci-dessus........	20.04	»	26.2	»	»	0.765
V. Vin de Narbonne plâtré 16 mois...	23.05	»	30.5	»	»	0.771
VI. Coupage 1/3 vin du Cher, 2/3 Midi...	»	21.6	21.2(1)	»	»	»
VII. Coupage analogue.	»	22	22.0(2)	»	»	»
VIII. Vin de Lézignan plâtré 16 mois...	23.0	29.7	29.2(3)	»	»	0.785
IX. Vin de Lézignan plâtré 26 mois...	21.46	29.3	28.7	27.5	27.2	0.778
X. Vin nouveau de Lézignan plâtré 2 mois.	21.51	»	28.1	27.24	27.18	0.789
XI. Vin blanc doux nouveau de Bergerac	83.6	»	102.4	99.8	99.2	0.837
XII. Vin de Bordeaux de 10 ans..........	19.74	»	25.78	24.26	23.78	0.812

(1-2) Neuf jours après, durant l'été, il n'y avait pas eu de variation dans le poids de l'extrait.

(3) Les expériences pour les vins n°s VIII, IX, X, XI, XII ont

M. Magnier est arrivé aux mêmes conclusions. Voici quelques-uns de ses nombres :

	EXPÉRIENCES EN HIVER Temp. ambiante 10°.		EXPÉRIENCES EN ÉTÉ Temp. ambiante 25 à 30°.	
	Quantité de vin 5 c. c. — Extrait par litre.	Quantité de vin 2 c. c. — Extrait par litre.	Quantité de vin 10 c. c. — Extrait par litre.	Quantité de vin 10 c. c. — Extrait par litre.
2 jours.	32.30	23.20	25.10	21.15
4 —	32.30	»	24.80	21.05
8 —	31.70	22.70	»	»
9 —	»	»	23.45	20.95
11 —	31.50	22.60	»	»
16 —	31.40	22.40	23.50	»
25 —	»	»	»	19.65

Ainsi au bout du huitième jour, même en hiver, les poids des extraits n'ont pas varié de plus de $0^{gr},3$ par litre, par une dessiccation prolongée encore durant 8 jours (1).

Appliqué comme il vient d'être dit, *le procédé de dosage de l'extrait sec dans le vide donne donc des poids fixes et comparables entre eux que l'on peut affirmer n'être pas*

été faites en automne par une température de 13° à 16°. Il a fallu huit jours pour que la fixité du poids fût atteinte. Les expériences I à VII ont été faites en été. Au bout du quatrième jour ces vins ne variaient plus de poids.

(1) La diminution très faible de ces poids se poursuit toutefois encore presque indéfiniment. Elle est sans doute due à la faible tension de la glycérine ou d'autres corps peu volatils.

entachés d'une erreur supérieure à 0gr,5 par litre de vin.

On remarquera que le poids de l'extrait sec pris dans le vide est toujours supérieur à celui que laisse le même vin desséché au bain-marie : on en a dit plus haut la raison. Dans le tableau précédent (*Extraits à 100° et dans le vide*, p. 53), si l'on fait abstraction des deux vins XI et XII, l'un très doux âgé de deux mois, l'autre qui est un bordeaux de plus de 10 ans, on voit que pour les vins les plus variés de nature, tels que les gros vins du Roussillon et les petits vins du Cher, les vins plâtrés et non plâtrés, les vins d'une même contrée à un an d'intervalle, etc., les rapports entre les poids du résidu sec pris à 100° après 8 heures d'étuve aérée de Gay-Lussac et les poids de l'extrait dans le vide sec, oscillent entre les nombres 0,789 et 0,757 : en moyenne 0,775. Un résultat très analogue a été obtenu par Ch. Girard dans ses nombreuses analyses de vins, en particulier dans les analyses de vins courants dits de coupage, résultat que nous reproduisons ici :

	EXTRAIT à 100°.	EXTRAIT dans le vide.	RAPPORT de ces deux poids.
Vins non plâtrés, moyenne de 56 analyses..............	20.00	25.30	0.785
Vins plâtrés de 1 à 2 gr., moyenne de 120 analyses.	18.69	23.86	0.783
Vins plâtrés de 1 à 2 gr., autre moyenne...........	18.88	24.18	0.781
Vins plâtrés à 2 gr. et au-dessus....................	20.37	25.58	0.796
Vins plâtrés à 2 gr. et au-dessus, autre moyenne....	20.04	25.64	0.782

Si donc l'on multiplie par le nombre moyen 0,785 le

poids du résidu sec laissé dans le vide, on aura *approximativement* celui que le même vin aurait donné s'il eût été évaporé à 100° dans les conditions ci-dessus (1).

Il est bien entendu que ce coefficient ne peut s'employer que pour les vins rouges ordinaires. Pour les vins blancs riches en extrait, les vins de liqueur et les vins très vieux, il peut comporter des exceptions.

On pourrait objecter qu'il peut être quelquefois avantageux d'obtenir en 5 à 6 heures le poids d'un extrait sec, et que la méthode du vide oblige l'expert d'attendre quatre jours au moins un résultat qu'il peut lui importer de connaître plus tôt. A cette objection nous répondrons : 1° qu'on ne saurait hésiter, surtout dans les questions d'expertise légale, à préférer une méthode ne donnant qu'à plus longue échéance des résultats certains, à un procédé plus expéditif, mais entièrement incertain ; 2° que la méthode de dessiccation dans le vide ne demande de la part du chimiste aucun autre soin que celui des pesées et qu'elle présente même pour la rapidité du travail un grand avantage sur la dessiccation à 100° lorsqu'on opère sur un certain nombre de vins à la fois. On peut sous une même cloche dessécher 8 échantillons ; deux cloches suffisent donc pour prendre le poids de l'extrait sec de 16 vins dans une semaine (2).

(1) Quelques chimistes préfèrent dessécher à l'étuve 25 centimètres cubes de vin durant 8 heures ou 4 heures 1/2 au bain-marie. Dans ce cas le coefficient 0.785 s'élève à 0.88. Ce coefficient est d'ailleurs fort peu variable dans chaque cas. On voit qu'en n'opérant que sur 10 centimètres cubes de vin, ce qui est toujours suffisant, le coefficient de Ch. Girard ne diffère du nôtre que de un soixante-quinzième.

(2) Les vases à dessécher doivent être tenus horizontalement

Extraits par l'œnobaromètre.

On peut approximativement calculer le poids de l'extrait sec d'un vin quand on connaît son titre alcoolique et sa densité. Celle-ci, en effet, est en rapport avec la quantité d'alcool et celle de l'extrait, l'un diminuant, l'autre augmentant la densité de la liqueur proportionnellement à leur masse. M. Houdart a tenté de résoudre pratiquement ce problème et de ramener le dosage de l'extrait à une opération densimétrique.

Il résulte de ses expériences que pour les vins de table les plus divers des différentes régions de la France et de l'étranger (les vins de raisin sec, les vins étrangers et les vins français riches en matières saccharines étant mis de côté), la densité de l'extrait varie de 1,83 à 2,05, et qu'elle oscille généralement autour de la moyenne 1,94. Par des considérations théoriques assez simples, l'auteur prouve que si l'on représente par p le poids de l'extrait sec d'un litre de vin, pris à 100°, par D la densité de ce vin à + 15°, par D′ la densité d'un mélange d'eau et d'alcool au même titre et à la même température que le vin examiné, par c la densité de l'extrait sec, et par d la densité de l'eau à 0°, il existe entre ces divers éléments la relation :

$$p = \frac{1000\,c}{c-d}(D - D')$$

dans la cloche à vide et ne pas être séparés de l'acide dessóchant par des toiles métalliques. Celles-ci s'opposent très énergiquement à la dessiccation si leurs mailles sont un peu fines.

qui devient, si l'on remplace c et d par leur valeur

$$p = 2062\,(D - D')$$

Les tables de Gay-Lussac fournissent D' quand on connaît le titre alcoolique; il suffira donc de déterminer le titre alcoolique θ et la densité correspondante D' donnée par les tables, ainsi que la densité D du vin pour connaître p, c'est-à-dire le poids de l'extrait.

Pour éviter la répétition des calculs de p, M. Houdart a dressé une table des valeurs de D et de D'. Les valeurs de D vont dans ces tables de 0,987 à 1,063, et celles de θ de 7° à 17°,5 centésimaux. Elles sont à double entrée, comme celles de l'alcoomètre et au point d'intersection des deux colonnes D et θ on trouve le poids p de l'extrait sec du vin examiné quand on opère à la température de 15° (1).

Deux tableaux joints à l'instruction spéciale de M. Houdart indiquent les augmentations et les diminutions de densité (en grammes) causées par l'abaissement ou l'élévation de la température au-dessous ou au-dessus de 15°. Ces quantités doivent être retranchées ou ajoutées au résultat du calcul précédent de p, lorsque D a été pris à une température autre que 15°.

Pour cette mesure de D (densité du vin) qui doit être très précise, M. Houdart a fait construire par M. Salleron un densimètre spécial à grosse panse et à tige fine, par conséquent très sensible. Il est gradué de 1 à 16. Le nombre 1 correspond à la densité 0,987 et le nombre 16 à 1,002. Chaque accroissement de

(1) *Méthode œnobarométrique pour doser le poids de l'extrait sec des vins*, par E. Houdart, négociant en vins. Paris, 1877 et 1882.

1 degré répond à une augmentation de 1 gr. dans le poids du litre de liqueur. Ces données permettent de vérifier chaque instrument. Ce densimètre spécial porte le nom d'*œnobaromètre*.

Pratiquement par cette méthode on prend donc comme il suit le poids de l'extrait sec :

1° On détermine exactement, calculé à 15°, le titre alcoolique du vin.

2° On prend sa densité ou titre œnobarométrique à une température de 15° ou peu éloignée de 15°. La lecture doit être faite *en haut* du ménisque qui s'appuie à la tige de l'instrument.

3° On corrige le titre œnobarométrique grâce aux tables de l'auteur qui permettent de ramener le titre à ce qu'il serait à 15°.

4° On lit dans les tables, à l'intersection de la colonne indiquant le nombre de degrés alcooliques centésimaux et de celle qui donne le titre œnobarométrique corrigé, le nombre qui exprime en grammes, et par litre, le poids de l'extrait sec du vin.

Cette méthode a été appliquée par l'auteur avec le plus grand soin à plus de 300 échantillons de vins. M. Magnier de la Source l'a vérifiée sur 600 échantillons. M. Bardy, directeur du laboratoire central des contributions indirectes, l'a examinée dans 547 cas différents. M. Magnier expose ainsi son opinion à ce sujet (1) :

« J'ai vérifié par 600 dosages opérés dans les conditions indiquées par M. Houdart la concordance des résultats obtenus avec ceux que fournissait l'œnobaro-

(1) L. Magnier de la Source, *Composition et analyse du vin*, Paris, 1881, p. 30.

mètre. La différence maxima a été de 2gr,07 par litre; il s'agissait dans ce cas d'un vin exceptionnel non sucré, donnant par évaporation 41 grammes d'extrait sec. Dans 480 déterminations cette différence n'a pas dépassé 0gr,50 par litre. »

M. Ch. Bardy, plus haut cité, s'exprime comme il suit sur le même sujet :

« Nous avons fait un très grand nombre d'analyses de vins de provenances très diverses. La moyenne de 547 échantillons nous a donné :

Extrait sec déterminé à l'étuve..................	19.26
Extrait sec déterminé par la méthode Houdart....	18.59
Différence entre les deux méthodes.........	0.67

« Ces résultats montrent que la méthode proposée par M. E. Houdart permet de déterminer l'extrait sec des vins avec une approximation moyenne d'environ un demi-gramme par litre (1). »

Nous conclurons quant à nous : 1° que la méthode œnobarométrique donne généralement, et pour les vins de table courants, des résultats comparables entre eux ; 2° qu'elle doit être préférée à la dessiccation à 100° qui comporte tant de causes de variations et d'erreurs ; 3° que les indications de l'œnobaromètre sont particulièrement utiles dans les transactions commerciales habituelles ; 4° que cette méthode ne s'applique pas aux vins contenant plus de 2gr,5 de sucre par litre, ni aux vins exceptionnellement riches en extrait.

(1) Encore faut-il observer qu'une très légère modification dans la manière d'opérer la graduation de l'instrument suffirait à faire disparaître cette différence moyenne.

III. — Dosage des cendres; des sulfates; des chlorures.

Cendres. — On sèche dans une capsule de platine à fond rond 100 centimètres cubes de vin à 100° puis à 120-130 degrés, tant que le poids change sensiblement ; on chasse ainsi la presque totalité de la glycérine, puis on carbonise lentement l'extrait à température aussi basse que possible jusqu'à ce que, porté définitivement au rouge à peine naissant, il n'émette plus aucune vapeur odorante. A ce moment on pulvérise finement le charbon avec de l'eau tiède dans la capsule même, et on l'épuise, par des lavages répétés à l'eau bouillante, sur un filtre sans plis ne laissant à l'incinération qu'un poids de cendres minimes et connu d'avance.

La liqueur filtrée évaporée et séchée donne le poids des matières minérales solubles.

Le charbon et le filtre qui le contient sont alors incinérés au four à moufle à la température du rouge à peine naissant et dans une capsule de porcelaine tarée. L'augmentation du poids de la capsule donne celui des cendres insolubles. Elles ne contiennent que des traces de chlorure et de sulfates solubles. Le cuivre et le plomb, s'ils existaient dans le vin, se retrouveraient dans cette partie des cendres insolubles.

Il ne faut pas incinérer directement le vin sans soumettre préalablement le charbon à la lixiviation dont nous venons de parler : 1° parce qu'en calcinant le résidu en présence du charbon les chlorures se volatilisent, les sels magnésiens se décomposent, les sels de plomb se réduisent tandis que le métal disparaît, les phosphates donnent des phosphites, des hypophos-

phites et du phosphore libre qui attaquent les capsules de platine ; les sulfates se réduisent en partie ; 2° parce que si l'on n'a pas lavé le charbon, l'incinération est fort longue et presque toujours incomplète; les chlorures, phosphates, carbonates, etc., formant un enduit qui englobe les dernières parcelles de charbon que ces sels protègent longtemps contre la combustion.

Le poids des cendres totales s'obtient en ajoutant au poids des cendres insolubles celui du produit de l'évaporation des parties solubles.

Cette dernière liqueur est alcaline si les vins n'ont pas été plâtrés ou sont peu plâtrés ; neutre ou légèrement acide si ces vins sont notablement plâtrés.

Sulfates. — Le dosage de l'acide sulfurique se fait par les procédés ordinaires et d'une manière très exacte soit dans la partie soluble des cendres, soit dans la totalité. Dans ce dernier cas, il est nécessaire, surtout pour les cendres de vins plâtrés, de faire bouillir quelque temps le résidu avec de l'eau fortement acidulée d'acide chlorhydrique pour dissoudre complètement le sulfate de chaux rendu anhydre par la calcination. On peut aussi doser directement l'acide sulfurique dans le vin en l'acidifiant d'acide chlorhydrique et ajoutant à chaud du chlorure de baryum. Le précipité de sulfate de baryte se sépare alors aisément, mais ce n'est que par des lavages répétés à l'eau bouillante qu'on peut le priver des matières étrangères qui augmentent un peu son poids.

Le dosage de l'acide sulfurique contenu dans les vins à l'état de sulfate présente toujours de l'intérêt, surtout au point de vue du plâtrage. Aussi a-t-on

cherché des méthodes qui puissent donner rapidement, même entre des mains non exercées, une approximation suffisante du poids de ces sels.

Voici l'une de ces méthodes d'approximation : on fait une liqueur titrée renfermant par litre 5gr,608 de chlorure de baryum cristallisé ($BaCl^2 + 2H^2O$) et 100 centimètres cubes d'acide chlorhydrique. Mille centimètres cubes de cette liqueur précipitent une quantité d'acide sulfurique correspondant à 4 grammes de sulfate de potasse ; 5 centimètres cubes correspondent donc à 0gr,02 du même sel.

D'autre part, on prend 2 tubes à essais portant chacun un trait qui indique le volume de 20 centimètres cubes. On les remplit l'un et l'autre, jusqu'au trait, avec le vin à examiner, et l'on verse dans le premier 5 centimètres cubes de la liqueur titrée, dans le second 10 centimètres cubes. On laisse quelque temps ces liqueurs s'éclaircir et on les filtre; on décante.

Si le liquide filtré du premier tube ne précipite plus par le chlorure de baryum, on en conclut que le vin n'est pas plâtré ou n'est plâtré qu'à moins d'un gramme par litre.

Si le liquide filtré du premier tube précipite au contraire, mais que celui du second ne précipite pas, on en conclut que le vin contient entre 1 et 2 grammes de sulfate de potasse par litre.

Si le liquide du second tube précipite lui-même, on en conclut que le vin contient plus de 2 grammes de sulfate de potasse par litre.

Supposons que l'on ait constaté par ce premier essai que le vin contient de 1 à 2 grammes de sulfate de potasse par litre, si l'on veut pousser plus loin

l'approximation précédente on aura neuf autres tubes numérotés et l'on versera dans chacun d'une part 20 c. cub. de vin, de l'autre 5 c. cub. et demi; 6 c. cub.; 6 c. cub. et demi et ainsi de suite jusqu'à 9 c. cub. et demi de la liqueur titrée. Après agitation et repos, on filtrera tous les tubes et l'on versera dans les liqueurs du chlorure de baryum. Supposons que la liqueur du tube ayant reçu 7 c. cub. précipite encore et que celle qui a reçu 7 c. cub. et demi ne précipite plus, on en conclura que le poids du sulfate de potasse par litre est compris entre $1^{gr},4$ et $1^{gr},5$.

Chlorures. — Le dosage du chlore et des chlorures doit s'effectuer dans la partie soluble des cendres provenant du lavage du charbon effectué comme nous l'indiquons plus haut. On ne doit le tenter ni dans le vin directement, ni dans les cendres totales calcinées sans séparation préalable des sels solubles.

IV. — Dosage de la crème de tartre et de l'acide tartrique libre.

MM. Berthelot et de Fleurieu (1) ont donné un procédé de dosage de la crème de tartre et de l'acide tartrique dans les vins, procédé que j'ai décrit à l'article VIN du *Dictionnaire de chimie* de Wurtz. Le lecteur qui voudra le connaître pourra recourir à cet ouvrage ou au mémoire original. Mais M. Pasteur, M. Magnier, et nous-mêmes avons reconnu que cette méthode n'est pas sûre, principalement avec les vins plâtrés. Lorsqu'en effet, dans le procédé dont nous parlons, on précipite

(1) Berthelot et de Fleurieu, *Annales de chimie et de physique*, 4e série, t. V, p. 177.

dans les vins la crème de tartre par un mélange d'alcool et d'éther, il se forme toujours du tartrate de chaux, dont on ne tient pas compte ensuite lors du dosage de l'acidité de la crème de tartre ainsi séparée. On pourrait, il est vrai, comme l'ont indiqué les auteurs ci-dessus, enlever au préalable les sels de chaux par l'acétate de potasse et l'oxalate de soude, mais cette marche devient alors d'une longueur excessive.

On peut, d'après Pasteur (1), doser assez bien la crème de tartre d'un vin de la façon suivante : on en réduit un demi-litre jusqu'à formation de pellicule cristalline à la surface du liquide chaud ; on laisse cristalliser 24 ou 48 heures ; on décante l'eau mère et lave les cristaux à deux ou trois reprises avec de l'eau saturée de bitartrate de potasse. Le sel restant comme résidu est alors desséché dans la capsule même tarée d'avance. C'est de la crème de tartre presque pure. On peut calciner d'autre part ces cristaux et doser l'alcalinité de leurs cendres ; on en conclura le poids de la potasse, et par conséquent celui de la crème de tartre correspondante. On pourra déduire aussi du poids de crème de tartre brute ci-dessus dosée, celui d'une petite quantité de sels insolubles, qui dans la première pesée était restée mélangée à ce sel. Si cette crème de tartre contenait un peu de tartrate de chaux, la calcination le réduirait à l'état de carbonate, et le dosage de l'acide carbonique fait dans la partie insoluble des cendres permettrait d'en tenir compte.

Obtenu comme il vient d'être dit, le poids de crème de tartre ne correspondra pas à celui de l'acide tar-

(1) Pasteur, *Etudes sur le vin*, 2ᵉ édition, p. 267.

trique total, mais seulement à l'acide tartrique combiné aux diverses bases : potasse et chaux. Mais les vins plâtrés et non plâtrés peuvent contenir de l'acide tartrique libre; il peut se faire aussi qu'on en ait ajouté directement au vin. Pour doser l'acide tartrique libre, on évaporera la liqueur ci-dessus ayant servi à laver l'extrait pour séparer la crème de tartre, et l'on reprendra le résidu par de l'alcool. Celui-ci dissoudra l'acide tartrique libre et quelques autres substances. On évaporera cette liqueur, on reprendra le résidu (A) par l'eau et l'on divisera la solution en deux parts égales. On saturera la première exactement par de la potasse, on ajoutera la seconde à celle-ci et l'on évaporera de nouveau jusqu'à pellicule cristalline, enfin on reprendra ce nouveau résidu par le procédé ci-dessus décrit. Après lavage à l'eau chargée de bitartrate de potasse, on obtiendra un nouveau poids de crème de tartre correspondant à l'acide tartrique libre du vin primitif.

On peut aussi pour doser l'acide tartrique libre reprendre par un peu d'eau le résidu (A), filtrer, aciduler très légèrement par l'acide acétique et précipiter par l'acétate de potasse, puis 24 heures après, traiter comme il a été dit plus haut la crème de tartre ainsi formée.

V. — Dosage de la glycérine.

M. Pasteur a proposé le procédé suivant pour doser la glycérine dans les vins (1).

On décolore par du noir animal 250^{cc} de vin, et on

(1) Pasteur, *Ann. chim. phys.* (3), t. LVIII, p. 334 et 422.

les évapore lentement vers 70°. Quand la liqueur est réduite à 100^{cc} environ on la sursature par quelques grammes de chaux éteinte ; l'évaporation est ensuite achevée dans le vide sec. La masse sèche est traitée par un mélange de 1 partie d'alcool fort et 1,5 partie d'éther à 62°. Le liquide éthéro-alcoolique est filtré, lentement évaporé dans une capsule tarée, desséché dans le vide, enfin pesé. Il est principalement formé de glycérine renfermant de 1 à 2 pour 100 de matières étrangères.

Cette méthode, préférable à celles qui ont été proposées depuis par divers auteurs, ne peut s'appliquer qu'aux vins non plâtrés. Les résultats en sont erronés dès que le vin renferme du bisulfate de potasse. Les impuretés entraînées par la glycérine peuvent alors s'élever à 40 ou 50 pour 100 de son poids, d'après M. Magnier de la Source.

Pour éviter cette cause d'erreur, M. Raynaud opère de la façon suivante (1) :

Le vin réduit par évaporation lente au cinquième de son volume est additionné d'acide hydrofluosilicique, puis d'alcool. Les métaux alcalins se précipitent ainsi et l'on peut même les doser. La liqueur est ensuite additionnée d'hydrate de baryte en très léger excès, puis évaporée dans le vide sur un peu de sable. Le résidu est épuisé par un mélange d'alcool et d'éther purs ; la solution éthéro-alcoolique est évaporée lentement, et desséchée dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique. La glycérine qui reste est alors pesée. Ainsi obtenue, elle est à très peu près pure.

(1) Raynaud, *Comptes rend. de l'Acad. des Sciences*, t. XC, p. 1079.

VI. — Appréciation du coefficient de coloration et de la teinte des vins.

On peut apprécier dans un vin son intensité colorante et sa teinte soit par rapport à des vins ou à des teintes choisis pour termes de comparaison, soit d'une façon absolue en les rapportant à une couleur physiquement définie comme ton et intensité. Nous allons nous occuper d'abord du coefficient de coloration relatif.

Mesure du coefficient de coloration relatif des vins.

Il existe un certain nombre de méthodes qui permettent d'apprécier le coefficient de coloration relatif des vins. La plus simple et que tout le monde peut mettre partout en œuvre est la suivante :

On construit avec un peu de mastic et quelques lames de verre blanc une auge rectangulaire de 15 à 20 centimètres de haut, et de 3 à 4 de large, séparée en deux compartiments égaux calibrés. On colle à la paroi postérieure de cette auge un papier blanc portant pour chaque compartiment des divisions millimétriques. On place dans l'un d'eux une feuille de gélatine ou une lame mince de verre, colorée en rose vineux et plongeant dans une liqueur incolore ; cette teinte est prise pour terme de comparaison (1). Dans l'autre compartiment on verse,

(1) On peut remplacer cette lame par une liqueur colorée, ou par un vin type que l'on étend d'un volume d'eau déterminé jusqu'à lui laisser la teinte rose vif.

jusqu'à une division que l'on note, un volume du vin à examiner et on l'étend ensuite d'eau jusqu'à ce qu'il arrive à avoir exactement la teinte de la lame ou du liquide pris pour terme de comparaison. L'intensité colorante du vin mis en expérience est évidemment proportionnelle au volume auquel il a fallu l'étendre pour arriver à lui donner la teinte choisie comme unité. Supposons que l'on veuille comparer l'intensité colorante d'un vin à celle d'un type. On placera ce vin type dans l'auge de droite jusqu'à la hauteur de 50 millimètres et on l'étendra d'eau jusqu'à 200 millimètres par exemple; on placera dans l'auge de gauche 50 millimètres du vin dont on cherche l'intensité colorante, et l'on ajoutera de l'eau dans celle-ci jusqu'à ce qu'on ait obtenu des deux côtés l'identité de teinte; admettons qu'il ait fallu pour cela étendre le vin à examiner jusqu'au 160me millimètre. L'intensité colorante de ce second vin sera par rapport à celle du premier :: 160 : 200 ou les 80 centièmes de l'intensité colorante du vin pris pour terme de comparaison.

Cette méthode commode, modifiée différemment par divers auteurs (Collardeau, Prax, Duboscq et Laurent), donne des résultats rapides qui permettent d'apprécier le coefficient de coloration relatif des vins à 4 ou 5 centièmes près.

Le colorimètre de Duboscq et celui de Laurent permettent, grâce à un système de prismes à réflexion totale, de voir dans une lunette, sur deux demi-cercles posés côte à côte, la teinte du type et celle du vin à examiner placés l'un et l'autre dans deux auges rapprochées. Un curseur à crémaillère trempant dans celle des deux auges où est placé le vin qu'on examine

permet de modifier à volonté l'épaisseur du liquide traversé par la lumière jusqu'à avoir l'identité de coloration sur les deux demi-cercles de comparaison observés dans la lunette. A ce moment il ne reste plus qu'à lire la division du colorimètre indiquant l'épaisseur de la lame de vin traversée. Le pouvoir colorant de ce vin est, comme nous le disions, en raison inverse de cette épaisseur.

Mesure absotue de la coloration et définition de la teinte.

Les méthodes ci-dessus ne donnent que des mesures comparatives de la couleur des vins ; elles ne déterminent pas l'intensité colorante réelle, et ne fournissent pas la définition exacte de la teinte. Les méthodes suivantes réalisent ces postulata.

Chromatomètre Andrieux. — M. Andrieux, propriétaire de vins près Narbonne, a fait construire un colorimètre ou *chromatomètre* que j'ai eu l'occasion de manier, instrument remarquablement ingénieux qui m'a paru devoir rendre de véritables services dans l'étude non seulement de l'*intensité de la couleur* des vins ou même des couleurs industrielles, mais aussi pour l'appréciation et la définition de leur *teinte absolue.* La couleur qui sert de terme de comparaison est obtenue dans cet instrument au moyen de la polarisation chromatique. La lumière réfléchie sur une plaque de porcelaine blanche se polarise à travers un prisme de Nicol, et tombe sur une plaque de quartz taillée perpendiculairement à l'axe (1) ; la rotation d'un second

(1) Lorsque cet instrument est construit pour étudier la couleur des vins, l'épaisseur de cette lame est choisie de telle façon que

nicol analyseur porté par un disque gradué et superposé à la lame de quartz permet d'obtenir des couleurs qui varient avec le degré de rotation. D'autre part, le vin à examiner est placé dans une petite auge, et la lumière réfléchie sur la porcelaine le traverse sous des épaisseurs que l'on peut faire varier en agissant sur un bouton à crémaillère, épaisseurs qui se mesurent avec une grande exactitude au moyen d'une aiguille qui se meut sur un disque gradué. Les deux faisceaux lumineux, celui qui a traversé le quartz et les nicols, et celui qui a traversé le vin, sont réunis dans le même œil au moyen de prismes à réflexion totale. On fait mouvoir les deux disques, celui où s'inscrivent les degrés de rotation de l'analyseur et celui qui indique l'épaisseur du vin traversé, *successivement*, en passant d'un côté à l'autre de façon à modifier peu à peu des deux parts le ton et l'intensité jusqu'à observer des deux parts *l'identité des deux teintes* et *l'égalité des deux intensités de ces teintes*. On obtient ainsi un double et précieux résultat. La rotation du disque correspondant au nicol analyseur donne, sous forme de degrés de *rotation de quartz*, c'est-à-dire d'*une façon absolue* et que l'on peut toujours reproduire aisément, la *nature de la teinte* du vin qu'on examine ; la rotation du disque sur lequel est inscrite l'épaisseur du vin fait connaître l'*intensité* de cette teinte. On détermine donc à la fois avec cet instrument ingénieux et le *ton exact* de la couleur des vins et *leur coefficient de coloration*.

Le *chromatomètre* de M. Andrieux est appelé, je crois,

pour une rotation de l'analyseur d'un assez grand nombre de degrés, la teinte reçue dans l'œil ne varie qu'entre le jaune orangé et le violet legèrement rosé; ce sont les couleurs extrêmes des vins.

à rendre de grands services dans l'étude des vins et des matières tinctoriales en général.

Vinocolorimètre.— Cet instrument, construit en 1878 par M. Salleron, atteint presque, avec un dispositif bien plus simple, un résulat semblable au précédent. Il permet d'apprécier en effet à la fois le ton et l'intensité colorante des vins (1).

L'auteur du *vinocolorimètre* a constaté d'abord que le ton des vins, depuis les vins *bleus* jusqu'aux vieux vins *passés*, varie entre le *violet rouge* et le 3e *rouge* de la gamme des couleurs de Chevreul. Ceci établi, M. Salleron a fait teindre en cochenille aux Gobelins une série de rubans de satin donnant les dix teintes intermédiaires : *violet rouge;* 1er *violet rouge;* 2e *violet rouge;* etc....; 5e *violet rouge; rouge;* 1er *rouge;* 2e *rouge;* 3e *rouge*.

Sur une bande de carton le constructeur a placé d'un côté dix disques découpés dans ces rubans; de l'autre, et côte à côte, dix disques de satin blanc semblables.

Sur le carton ainsi préparé l'expérimentateur pose un petit appareil muni de deux lunettes inclinées à 45°, et visant les disques précédents. L'une de ces lunettes, répondant à l'œil gauche, vise les disques colorés. L'autre, répondant à l'œil droit, vise les disques blancs. Dans celle-ci, une petite auge formée de deux tubes de verre à écartement variable, écartement que l'on mesure par une vis micrométrique, permet de recevoir le vin à examiner et d'en augmenter ou diminuer à volonté l'épaisseur.

Lorsqu'on veut faire une mesure, on établit d'abord

(1) *Détermination de la couleur des vins par le Vinocolorimètre* de J. Salleron, Paris, 1878.

approximativement l'égalité d'intensité des couleurs au moyen de la vis micrométrique qui modifie l'épaisseur du vin traversé; puis on fait glisser sous la lunette de gauche le ruban à disques colorés jusqu'à ce que l'un d'entre eux réponde bien au *ton* du vin qu'on examine; on détermine alors définitivement l'égalité exacte d'intensité colorante en modifiant au moyen de la vis micrométrique l'épaisseur de la couche du vin qu'on examine. Il ne reste plus qu'à lire cette épaisseur qui est inversement proportionnelle au coefficient de coloration du vin.

Quant au ton, il est défini par les tables de Chevreul et inscrit dans chaque cas particulier à côté du petit disque de satin coloré qui répond le mieux à la teinte du vin observé.

Ainsi avec cet instrument on dénommera la couleur d'un vin, par exemple : *ton*, 5e *violet rouge : coefficient inverse de coloration* 250.

Ce dernier nombre étant proportionnel à l'épaisseur traversée, un autre vin qui donnerait : *ton*, 5e *violet ronge*, et *coefficient inverse de coloration* 125, aura le même ton, mais une intensité :: $\frac{250}{125}$ ou deux fois plus forte. Le premier de ces vins peut résulter, par exemple, du second qu'on aurait additionné de son volume d'eau distillée. Il n'en serait plus de même si l'on trouvait : *ton*, 2e *violet rouge*, et *coefficient inverse de coloration* 125. Ce dernier serait un vin deux fois plus coloré que le premier, mais de ton plus bleu violacé : un vin plus jeune, par exemple, ou additionné d'eaux calcaires.

On voit les services que peuvent rendre les colorimètres Andrieux et Salleron, dans les questions d'âge, de coupage, de mouillage, de maladies des vins.

VII. — Dosage de l'acidité.

On peut déterminer dans un vin : 1° l'acidité totale correspondant à l'ensemble des acides fixes ou volatils *libres dans la liqueur ou à l'état de sels acides;* 2° l'acidité due aux acides volatils non combinés aux bases.

Pour déterminer l'*acidité totale* d'un vin, on doit, d'après Pasteur, se servir d'eau de chaux dont on fixe au préalable le titre avec une solution normale d'acide sulfurique ou oxalique. Généralement 44 cent. cubes d'eau de chaux à 15° de température saturent 0gr,100 d'acide sulfurique SO^4H^2. (Le titre de l'eau de chaux est un peu plus élevé en hiver.)

On procède à l'essai de la façon suivante en tenant compte des légères modifications que nous y avons apportées :

Dans un petit flacon à l'émeri on prélève 10 c. cub. du vin à examiner. On ajoute quelque peu d'amianthe; on agite vivement et l'on place un instant le flacon ouvert dans le vide. Ces précautions ont pour but d'enlever à la liqueur l'acide carbonique libre, très abondant dans les vins nouveaux en particulier (1). Ceci fait, au moyen d'une burette graduée, on verse peu à peu l'eau de chaux titrée soit dans le vin coloré à la teinture de tournesol, s'il est blanc, soit dans le vin rouge. La liqueur vire successivement de ton; mais le véri-

(1) Si on le désire, cet acide peut être dosé séparément; mais vu ses variations incessantes, il est nécessaire de ne pas le compter dans l'évaluation de l'acidité totale pouvant donner au vin ses qualités réelles et définitives, et, comme on le verra, devant servir à caractériser ou infirmer le mouillage.

table terme de l'essai a lieu lorsque, quel que soit le vin, un trouble floconneux de couleur neutre, grise ou foncée, se rassemble et nage dans le liquide. Si, grâce à la précipitation de quelques sels de chaux ou à la variation de ton, on conservait des doutes, il faudrait filtrer rapidement. Si l'on a bien opéré, le liquide filtré aura une teinte grise. Il sera vert bleuâtre ou violacé, si l'on avait ajouté trop ou trop peu d'eau de chaux.

Si l'on veut déterminer seulement l'acidité due aux acides *volatils* libres dans le vin, on versera dans le liquide un volume exactement connu d'eau de baryte titrée suffisant pour l'alcaliniser très légèrement. On distillera presque à sec, et l'on ajoutera une quantité d'acide sulfurique titré justement équivalente à l'eau de baryte versée d'abord dans le vin. En redistillant de nouveau, mais cette fois jusqu'à sec, ajoutant un peu d'eau et redistillant encore, on obtiendra une liqueur qui contient l'ensemble des acides volatils qu'on dosera, comme ci-dessus par l'eau de chaux titrée.

L'acidité due à ces acides volatils est en général faible, sauf pour les vins malades, en particulier les vins *piqués*. Elle représente généralement du *quart* au *vingtième* de l'acidité totale.

M. Ch. Girard fait observer que le procédé de Pasteur pour doser l'acidité totale laisse à désirer quand on l'applique aux vins artificiellement colorés. Il propose de les décolorer au préalable par un peu de noir animal pur, puis de procéder au dosage comme il est dit ci-dessus.

Les méthodes de dosage que nous venons d'indiquer avec quelques détails s'appliquent aux principaux matériaux des vins. Leurs résultats doivent être consignés dans toutes les analyses. La recherche des données qui suivent est moins importante, mais présente souvent le plus grand intérêt.

VIII. — Dosage des matières astringentes.

Les vins rouges contiennent, comme je le dirai plus loin, deux sortes de matières astringentes. Les unes sont incolores, analogues aux catéchines et à l'acide tannique ordinaire ; on leur donne généralement le nom d'*œnotannin.* Les autres sont colorées et constituent les matières tinctoriales des vins. J'ai démontré ailleurs que ces dernières sont aussi des acides et appartiennent à la classe des tannins.

Le dosage de l'ensemble de matières astringentes s'exécute par le procédé suivant, dû à M. Aimé Girard (1) :

On prend des cordes blanches à violon de qualité supérieure, connues sous le nom de *ré de violon*, et avant leur polissage à l'huile (2). On les coupe à la longueur de 4 à 5 centimètres, et sur un gramme de cette matière on dose l'eau perdue à 100°. D'autre part, on prélève de ces mêmes cordes 3 grammes s'il s'agit d'un dosage de tannins dans les vins faiblement colorés, 5 gr. pour les vins très chargés en couleur; la quantité ainsi exactement pesée est mise à tremper dans l'eau 4 ou

(1) A. Girard, *Comptes rend. Acad. des sciences*, t. XCV, p. 185.

(2) Si elles étaient déjà polies à l'huile, il faudrait les laver d'abord à l'alcool éthéré, puis à l'alcool et à l'eau.

5 heures. Là, les cordes se gonflent et bientôt elles peuvent se détordre à la main.

Ainsi préparés les 5 boyaux dont chaque *ré* est fait sont immergés dans 100 cent. cubes du vin à analyser. Au bout de 24 heures, de 48 au plus, toute coloration a disparu. On lave à deux ou trois reprises à l'eau distillée les fragments de cordes tannés et teints, on les sèche d'abord à 40° sur un vase plat, puis quand ils ne sont plus adhésifs, on achève leur dessiccation à 100°.

La dessiccation achevée, la comparaison des poids à 100 degrés de la corde que l'on a prise pour terme de comparaison d'une part, de l'autre de cette même corde tannée, colorée dans le vin, puis séchée à 100°, donne la quantité d'œnotannin et de matières colorantes qu'il s'agissait de doser.

Pour le dosage du *tannin* proprement dit, tannin incolore, on peut opérer de la façon suivante :

On évapore rapidement dans le vide ou au bain-marie, au moyen de la trompe et dans un courant continu d'acide carbonique pur, 200 cent. cubes de vin. On reprend le résidu sec à plusieurs reprises par de l'éther à 56°. Celui-ci enlève l'œnotannin et touche à peine aux matières colorantes. On évapore cette solution éthérée, on la reprend par l'eau, et on la traite comme il est dit ci-dessus pour le dosage total de l'ensemble des matières astringentes, ou bien l'on y dose le tannin par les méthodes ordinaires.

Celles qui sont fondées sur la mesure de l'absorption de l'oxygène en présence des alcalis peuvent seules être recommandées.

IX. — Dosage des matières sucrées et réductrices.

Nous avons déjà vu que les vins peuvent contenir, à côté de la glucose et de la lévulose, des substances réduisant la liqueur cupro-potassique, abondantes surtout dans les vins doux et les vins des pays chauds, des tannins très oxydables, des dextrines, des gommes, etc. La plupart de ces substances réduisent la liqueur cupro-potassique et leur dosage par cette liqueur ne saurait représenter la teneur réelle des vins en glucose et lévulose. Nous dirons toutefois plus loin comment ce dosage doit être fait avec ce réactif parce que la plupart des indications relatives aux corps réducteurs des vins ont été obtenues par cette voie. Mais il faut, pour ne doser que les sucres proprement dits, recourir au *procédé de la fermentation* que nous allons décrire.

Dosage des sucres par fermentation.

250 centimètres cubes de vin sont rapidement évaporés au tiers, traités alors jusqu'à neutralité seulement par un peu de soude, enfin précipités par un faible excès d'acétate de plomb. Le précipité est jeté sur un filtre et lavé. Les liqueurs sont évaporées de nouveau au tiers, et très légèrement alcalinisées par du carbonate de soude. On filtre encore pour séparer un peu de plomb, on acidule la liqueur par de l'acide acétique, et l'on y délaye deux décigrammes de levûre fraîche. Ce mélange est placé dans une fiole portant un bouchon à deux trous; l'un reçoit l'extrémité d'un tube en U à ponce sulfurique, l'autre laisse passer un

tube droit plongeant dans le liquide, et fermé par un bouchon à sa partie supérieure. L'appareil ainsi préparé, contenant sa liqueur ensemencée de levûre, est pesé exactement, puis placé dans une étuve ou un bain-marie entretenu à la température de 35 à 38 degrés. Au bout de deux à trois jours, toute fermentation est terminée; on porte la liqueur du ballon à l'ébullition et on repèse l'appareil après y avoir fait lentement circuler un courant d'air sec qui en chasse l'acide carbonique. La perte de poids de l'appareil indique la quantité de gaz produite. On en déduit celui du glucose correspondant, sachant que 1 gr. d'acide carbonique CO^2 provient de 2 gr. 155 de glucose anhydre $C^6H^{12}O^6$.

Dosage de l'ensemble des matières réductrices.

Pour doser l'ensemble des matières qui réduisent la liqueur cupro-potassique, on prend 100 cent. cubes de vin dans lesquels on verse goutte à goutte une solution étendue de carbonate de soude jusqu'à ce que la liqueur passe à la teinte indiquant sa neutralité. S'il s'agit de vins rouges, on ajoute alors 6 grammes de noir animal purifié et l'on fait bouillir jusqu'à décoloration; on jette sur un filtre, on lave exactement et l'on réduit au volume primitif; après refroidissement, on verse ce liquide au moyen d'une burette de Mohr graduée, dans un volume connu de liqueur cupro-potassique étendue et maintenue à 80 ou 85 degrés. Quand la teinte bleue de ce réactif a complètement disparu, on lit sur la burette le volume du vin qui a été nécessaire pour cette décoloration. Les matières

réductrices que ce volume contenait équivalent au poids de glucose qui aurait réduit le volume de réactif cupro-potassique employé (1).

Si la liqueur à essayer contenait plus de 5 pour 100 de glucose ou d'un réducteur analogue, il faudrait au préalable l'étendre d'un volume d'eau connu.

Dosages des gommes et dextrines.

Pour doser dans les vins les gommes que M. Béchamp a nommées *matière dextrogyre A*, et *matière dextrogyre B*, je renvoie au mémoire de l'auteur (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXX, p. 968).

M. Béchamp a trouvé par litre, dans quelques vins de 1874 où la totalité du sucre réducteur avait disparu, les quantités suivantes de ces matières :

Vin d'Alicante	1gr »
— de Carignane	1 04
— d'Aramon	0 95
— d'œillade	0 91

La présence de ces corps doués du pouvoir rotatoire doit faire renoncer au polarimètre pour doser les sucres réducteurs des vins.

(1) Pour titrer ce réactif, on pèse 2 grammes de sucre candi pur pulvérisé et bien sec. On le dissout dans 40 à 50 cent. cubes d'eau très légèrement acidulée d'acide chlorhydrique, et on chauffe la liqueur en tube scellé durant deux à trois heures à 120 ou 130°. Au bout de ce temps, on transvase sans perte la liqueur intervertie et on l'étend à 842 cent. cubes. On obtient une solution contenant 2gr,5 de glycose anhydre, $C^6H^{12}O^6$ par litre. Les titrages du réactif cupro-potassique sont faits avec cette liqueur sucrée ; ils doivent être renouvelés de temps en temps.

X. — Dosage de l'acide succinique.

D'après M. Macagno, on peut dans les vins doser l'acide succinique de la façon suivante :

On fait digérer 1 litre de vin avec de l'hydrate de plomb, on évapore au bain-marie, on épuise par l'alcool très concentré. Les sels de plomb restants sont ensuite mis à bouillir avec une solution au dixième d'azotate d'ammoniaque qui dissout les succinates. La liqueur est filtrée et traitée par l'hydrogène sulfuré pour enlever l'excès de plomb, soumise à l'ébullition saturée d'ammoniaque et précipitée enfin par le chlorure ferrique. On recueille le succinate ferrique formé, on le lave et on le calcine. Du poids d'oxyde ferrique obtenu on conclut à celui du succinate correspondant (*Bulletin de la Société chimique*, t. XXIV, p. 288). L'auteur aurait trouvé de 1 à 2 millièmes d'acide succinique dans les vins.

Nous n'avons pas essayé cette méthode que nous ne donnons que faute de mieux et sous toute réserve.

XI. — Dosage du chlore, de l'alumine.

Chlore. — Le dosage du chlorure de sodium se fait dans les cendres. Il faut observer toutefois qu'il est bon pour cette détermination de calciner le vin jusqu'à carbonisation seulement et à température assez basse, après addition d'un peu de carbonate de soude pur. Quand le résidu charbonneux ne donne plus d'odeur, on l'épuise par l'eau bouillante, et dans la liqueur on dose le chlore par les procédés connus.

Le dosage du chlore est surtout nécessaire quand on soupçonne la fraude dite du *déplâtrage* (voir IIe Partie).

Alumine. — A 250 centimètres cubes de vin on ajoute un petit excès d'acétate neutre de plomb et quelques gouttes d'acide acétique, on laisse reposer et l'on filtre. Dans la liqueur filtrée toutes les bases se trouvent alors à l'état d'acétates. On élimine par l'hydrogène sulfuré l'excès de plomb dissous et on sursature par l'ammoniaque. L'addition de ce réactif détermine la précipitation de l'alumine et d'une trace de fer; il ne reste plus qu'à séparer ces deux bases et doser l'alumine par les méthodes ordinaires.

XII. — Recherche de l'arsenic.

On verra plus loin que ce métalloïde dangereux peut s'introduire dans les vins dans des circonstances diverses. On le recherche en détruisant le vin, préalablement desséché au bain-marie, par un mélange d'acides sulfurique (30 grammes) et nitrique (2 grammes), puis chauffant lentement le résidu avec un excès d'acide sulfurique et de bisulfate de potasse jusqu'à complète décoloration. Après avoir étendu d'eau et filtré, on précipite l'arsenic par un courant d'hydrogène sulfuré dans la liqueur préalablement additionnée de quelques gouttes de solution d'acide sulfureux. Le sulfure recueilli est mis à digérer dans l'eau ammoniacale tiède. La solution filtrée et évaporée laisse du sulfure d'arsenic qui, oxydé par l'acide nitrique fumant, puis chauffé un instant avec de l'acide sulfurique fort jusqu'à apparition de vapeurs blanches, est introduit dans l'appareil de Marsh.

XIII. — Recherche et dosage de l'acide salicylique.

L'acide salicylique que l'on ajoute quelquefois aux vins soit pour entraver leur fermentation et conserver leur sucre, soit pour enrayer momentanément leurs altérations dites spontanées ou *maladies*, se retrouve et se dose de la manière suivante :

Recherche de l'acide salicylique. — On ajoute au vin un peu d'acide sulfurique, puis on l'agite vivement avec de l'éther. On laisse séparer l'éther; si cette séparation tardait à se faire, quelques gouttes d'alcool la détermineraient aussitôt. La couche d'éther est décantée, l'éther est lavé plusieurs fois à l'eau, filtré et évaporé dans un vase un peu profond. Le résidu est repris par de l'eau et additionné d'une à deux gouttes de solution très étendue de perchlorure de fer neutre. S'il y avait de l'acide salicylique dans le vin, on obtiendrait ainsi une magnifique coloration violette.

Si la présence de tannins spéciaux, de catéchines ou autres matières analogues, rendait la réaction douteuse, il suffirait de reprendre le résidu de l'évaporation de l'éther par un peu de benzine, de filtrer, d'évaporer le dissolvant, de dissoudre le résidu dans un peu d'eau et d'ajouter alors le sel ferrique. On peut en suivant cette marche déceler des traces d'acide salicylique.

Dosage de l'acide salicylique. — Nous empruntons le procédé suivant à M. Ch. Girard (1). 100 centimètres cubes de vin sont repris, comme il est dit ci-dessus, par

(1) Ch. Girard, *Documents sur les falsifications pour* 1882, p. 112.

30 à 40 centimètres cubes d'éther après addition d'un peu d'acide sulfurique. On répète trois fois cette opération. Les liqueurs éthérées réunies sont lavées à l'eau, filtrées et évaporées, puis chauffées à 100 degrés pour chasser une trace d'acides volatils. Le résidu est mis à digérer 24 heures avec 150 centimètres cubes de benzine, filtré et repris par 50 autres centimètres cubes du même dissolvant répartis en petites fractions. On filtre et l'on ajoute un volume d'alcool absolu suffisant pour compléter 500 centimètres cubes. On dose ensuite l'acidité de la liqueur avec une solution de soude titrée en opérant sur un volume connu de ce mélange benzino-alcoolique. On en conclut la proportion d'acide salicylique. Si la soude précipitait la benzine, on ferait à l'essai des additions successives d'alcool.

Nous connaissons maintenant la composition des vins normaux et les méthodes qui permettent de doser leurs principaux éléments. Mais l'analyse d'un vin, même lorsqu'elle est faite avec toute la rigueur nécessaire, laisse dans bien des cas des doutes à l'esprit sur la nature de la liqueur, et ne permet pas de conclure immédiatement qu'il est ou non fraudé.

La IIe Partie de cet ouvrage a pour but de conduire à cette conclusion en apprenant à caractériser chacune des sophistications spéciales auxquelles les vins sont soumis.

DEUXIÈME PARTIE

CARACTÉRISATION SPÉCIALE DES DIVERSES SOPHISTICATIONS

CHAPITRE PREMIER

DÉTERMINATION DU MOUILLAGE DES VINS.

De toutes les pratiques frauduleuses auxquelles sont soumis les vins, le *mouillage*, ou addition d'eau, est de beaucoup la plus importante. Sur 100 vins falsifiés, 52 à 55 le sont par simple addition d'eau ; sur les 48 à 45 pour 100 qui restent, 20 pour 100 *artificiellement colorés*, et 13 pour 100 *vinés*, c'est-à-dire mélangés d'alcool, reçoivent encore ou recevront une certaine quantité d'eau.

L'addition d'eau, lorsqu'elle a été habilement faite dans des vins naturellement riches en alcool, alcoolisés, ou chargés d'extrait, etc..., est toujours délicate à démontrer. En général l'expert conclut au mouillage lorsque le poids de l'alcool et de l'extrait sec du vin qu'il analyse sont notablement inférieurs à la moyenne fournie par les vins de même année et de même cépage, ou pour les vins de coupage, par les mélanges

de vins authentiques faits dans les mêmes proportions. Mais comme le vin suspect peut avoir été additionné d'eau après *vinage*, c'est sur le poids de l'extrait sec et quelquefois de la glycérine qu'on se fonde généralement pour conclure au mouillage. Ces diverses déterminations sont le plus souvent insuffisantes alors même que des vins types d'origine authentique sont soumis à l'expert ou que l'on se reporte aux moyennes fournies par l'analyse d'un grand nombre de vins comparables. La conclusion devient plus délicate encore si ces éléments de contrôle manquent partiellement ou complètement. Toutefois les dosages de l'alcool, de l'extrait sec et de la glycérine, ont une grande importance si l'on évite les causes d'erreur propres à chaque procédé opératoire, causes d'erreur que nous avons signalées dans notre Première Partie.

La certitude du mouillage d'un vin résulte moins de la constatation de la faiblesse des poids absolus de son extrait, de son alcool, de sa glycérine, et comme nous le verrons plus loin, de *son acidité totale*, que des rapports qui existent entre ces diverses données, à la condition toutefois qu'on tiendra compte, pour bien établir et juger ces rapports, des causes de variations que comportent ces diverses déterminations, causes que nous allons successivement passer en revue dans les paragraphes suivants.

I. — Variations de l'alcool et de l'extrait sec dans les vins rouges.

On ne peut absolument pas fixer par des chiffres, même approximatifs, le degré alcoolique et le poids

d'extrait minimum que doit laisser un vin dont on ne connaît que la provenance géographique. Ces chiffres varient avec l'année de la récolte, l'âge de la vigne, celui du vin, la nature du sol et surtout celle du cépage. Voici trois vins du Midi authentiques de même année (1881), mais de cépages différents; ils contiennent par litre :

	Alcool.	Extrait à 100°.	Poids d'extrait par degré d'alcool.
Rivesaltes........	13.5	26.4	1gr,9
Creissan..........	10.3	24.2	2 ,3
Capestang........	8.9	22.5	2 ,5

Ainsi, pour ces trois vins du Midi de la France, grande diversité entre les titres alcooliques et les poids des extraits, et rapports très inconstants entre ces quantités.

Pour un même cépage et un même sol, les résultats ne sont pas moins variables : je donne ici les analyses de vins fournis par la même vigne dans cinq récoltes successives :

	Alcool.	Extrait.	Poids d'extrait par degré d'alcool.
Creissan 1877.....	10.3	24.2	2gr,3
— 1878.....	14.0	27.4	1 ,9
— 1879.....	9.7	21.5	2 ,2
— 1880.....	10.1	23.7	2 ,3
— 1881.....	10.4	24.6	2 ,3

Un même cépage peut donc fournir *dans une même localité*, d'une année à l'autre, non seulement des vins où les poids absolus d'alcool et d'extrait varient considérablement, mais encore où les rapports entre ces deux quantités sont eux-mêmes très variables.

Nous pourrions donner de ces variations les plus nombreux exemples (1).

Il en faut conclure qu'on ne peut, dût-on ne s'en tenir qu'à une même année, à un même cépage et un même lieu, appliquer qu'avec une extrême prudence à un vin soupçonné de mouillage les moyennes des poids d'alcool et d'extrait tirées de l'analyse d'un grand nombre de vins de la même région.

Les vins rouges français de table de trois mois à un an, non plâtrés, laissent par litre de 13gr,5 à 26 grammes d'extrait pris à 100°, et marquent 6°5 à 14°5 alcoométriques. Les vins rouges du Midi, destinés le plus souvent, grâce à leur vinosité et à leur riche couleur, à faire des coupages, à masquer la pratique du mouillage ou l'addition de piquettes et de vins de raisins secs, laissent par litre pour une bonne année moyenne, après l'hiver, et *quand ils ne sont pas plâtrés*, de 17gr,5 à 22 grammes d'extrait pris à 100°. En général les vins très jeunes donnent de 1gr,5 à 3 grammes de plus que les vins âgés d'au moins un an, vins qui ont laissé déposer l'excès de tartre et de matière colorante.

Mais tous ces éléments qui servent à établir la nature et l'identité d'un vin varient encore suivant les pratiques d'ailleurs loyales et autorisées auxquelles les producteurs et les commerçants ont l'habitude de soumettre ces liquides pour les améliorer et assurer leur conservation, telles que les plâtrages, collage, vinage, etc... De là une difficulté nouvelle et une nouvelle incertitude si l'on ne tient pas compte de leurs effets dans les considérations relatives au mouillage. Nous allons donc

(1) Voir la brochure de M. Houdart sur l'*Œnobaromètre*, 2e édition.

montrer comment avec chacune de ces manipulations varie le poids de l'extrait sec, de l'acidité, de l'alcoolicité et de la couleur.

II. — Influence du plâtrage sur le poids du résidu sec, sur l'acidité totale et sur la couleur.

Les vins du midi de la France, et beaucoup de vins d'Espagne, d'Italie et des îles de la Méditerranée, subissent le plus souvent le plâtrage avant fermentation. Dans ce cas le poids de l'extrait augmente de 3gr,25 environ par litre. En effet le plâtrage substitue dans le vin à deux molécules de crème de tartre $2(C^4H^4O^6,KH)$ un équivalent d'acide tartrique et un équivalent de sulfate de potasse (1). Mais, d'après M. Chancel, lorsque le plâtrage est employé avant la fermentation (et c'est presque toujours le cas), il a pour effet d'enlever à la pulpe environ deux fois encore autant de crème de tartre qu'en contenait le moût primitif. En calculant d'après ces données, on trouve que dans les vins du Midi contenant, lorsqu'ils ne sont pas plâtrés, de 1gr,5 à 2gr,5 de tartre, le plâtrage introduit par litre dans le premier cas (1gr,50 de tartre) :

Introduits dans le vin..	2.0	de sulfate de potasse,
	1.7	d'acide tartrique,
	0.25	de plâtre,
en tout..............	3.95	de résidu fixe,
en place de..........	1.50	de crème de tartre du vin non plâtré.
soit une augmentation de résidu sec de....	2.25	par litre.

(1) D'après Bérard, Chancel et Cauvy.

Dans le second cas ($2^{gr},5$ de tartre) il intervient :

Introduits dans le vin..	3.47	de sulfate de potasse.
	2.99	d'acide tartrique.
	0.25	de plâtre.
Total	6.71	de résidu sec,
en place de..........	2.50	de crème de tartre du vin non plâtré,
soit une augmentation de résidu sec de....	4.21	par litre.

Donc en moyenne les vins plâtrés augmenteront par litre de $3^{gr},23$ de résidu sec, ils donneront $2^{gr},7$ de sulfate de potasse de plus que les vins non plâtrés; et leur acidité totale devrait augmenter du double de celle de la crème de tartre primitive, soit en moyenne d'une quantité correspondant à 4 grammes de crème de tartre, ou à $1^{gr},05$ de SO^4H^2 par litre. Mais, en réalité, cette augmentation d'acidité ne paraît pas dépasser la moitié de cette valeur, soit $0^{gr},50$ calculée en SO^4H^2 monohydraté (1).

(1) Pour chaque gramme de sulfate de potasse dont s'enrichit 1 litre de vin, l'acidité, calculée en acide sulfurique, augmenterait suivant les considérations ci-dessus de $0^{gr},4$, et le résidu sec de $1^{gr},2$. Toutefois, d'après une observation directe faite par M. Magnier, l'acidité totale ne s'accroîtrait que de $0^{gr},13$ par gramme de sulfate de potasse dont s'enrichit le litre de vin grâce au plâtrage. J'ai trouvé pour ma part $0^{gr},11$ d'augmentation d'acidité en SO^4H^2 par litre dans un vin que j'avais fabriqué avec du raisin de Cahors dans les mêmes conditions que M. Magnier. Cet auteur conclut donc de ces expériences que la potasse ainsi introduite dans un vin ne provient que pour un tiers de la crème de tartre empruntée à la pulpe ; le reste doit avoir pour origine une combinaison de cette potasse avec une substance neutre, peut-être une des matières colorantes, que le plâtrage emprunterait à la pellicule et introduirait ainsi dans le vin. Je crois pour ma part que c'est plutôt un tannin ou phlobaphène spécial, non coloré ou peu coloré, que le plâtrage introduit dans le vin dont il contribue à assurer ainsi la conservation.

Pour tenir compte de l'expérience très importante de M. Magnier

Les vins plâtrés du Midi, sur lesquels s'exercent généralement les coupages, donneraient donc, d'après les nombres ci-dessus relatifs aux vins non plâtrés (Voyez p. 31 et 88), de 20gr,7 à 25gr,2 de résidu sec à 100°. La moyenne de toutes nos analyses est en effet de 23 grammes.

Dans les expériences nombreuses que j'ai faites sur le poids des extraits secs laissés par des vins du Midi assez variés, j'ai trouvé pour une moyenne de douze vins plâtrés 22gr,6 d'extrait par litre ; j'avais obtenu pour une moyenne de vins des mêmes années *non plâtrés* de cépages analogues de l'Hérault et de l'Aude 18gr,9 d'extrait par litre. On voit que ces deux nombres diffèrent de 3gr,7. L'augmentation de poids prévue par la théorie précédente est de 3gr,23 ; ces résultats analytiques deviennent une confirmation de ces diverses considérations théoriques (1).

Je donne ici les analyses que j'ai faites d'un certain nombre de vins rouges français naturels ou plâtrés. Mais je dois encore prévenir que l'expert ferait souvent des erreurs regrettables s'il fondait ses conclusions sur les moyennes données par les auteurs.

de la Source, nous admettrons dans les considérations suivantes que le plâtrage augmente l'acidité du vin de 0gr,2 (calculé en SO^4H^2) par litre pour chaque gramme de sulfate de potasse trouvé dans ce volume de liquide. (Le travail de M. Magnier est inséré dans le *Journal des connaissances médicales*, 3e série, t. VII, p. 11.) Nous verrons plus loin le parti qu'on peut tirer de ces considérations.

(1) Le nombre de 3gr,7, un peu fort, provient de ce que les vins analysés étaient plus que moyennement plâtrés. Ils contenaient plus de 3 grammes de sulfate de potasse par litre.

VINS PLATRÉS ET NON PLATRÉS. — *Tous les nombres indiquent des grammes et se rapportent à un litre de vin* [10].

	Alcool en grammes [1].	Extrait sec à 100.	Glycérine.	Crème de tartre [2].	Produit de l'incinération	Densité [3].
A. Vins non plâtrés.						
Vins rouges français (moyenne)	81.5	18.9	5 à 7.6	1.2 à 5	1.2 à 3.8	1.00 à 0.985
Grands bourgognes de 3 à 4 ans [4]	87.0	»	»	»	»	»
Bordeaux rouges supérieurs [5]	73.1	16.4	»	»	»	»
Bordeaux rouges ordinaires	75.5	»	7.10	2.3	»	0.999 à 0.991
Vins de Narbonne	87.5	18.9	6.5 à 7.6 [6]	»	»	»
Vins corsés de l'Hérault	85.0	19	»	1.5 à 5	1.75 à 3.5	0.999 à 0.993
Bordeaux (côte Bassens 1870), vin de 5 ans 3 mois, bonne année.	86.6	22.24	»	»	2.09	0.994
Beaujolais (Fleury 1870, excellent), vin de 5 ans 1/2	83.4	19.62	»	»	2.11	0.994
Beaujolais ordinaire (1872), vin ordinaire	87.4	20.71	»	»	2.17	0.994
Petit vin du Cher (1875), vin de 8 mois	73.9	18.74	»	»	1.72	0.996
Autre petit vin du Cher, même année, même âge	61.9	15.62	»	»	1.94	0.996
Petit vin d'Orléans de 8 mois (1875)	53.3	17.92	»	»	1.77	0.998
Très petit bourgogne Augy, près Auxerre (1875), vin de 8 mois.	50.9	17.24	»	»	1.84	0.999
Vin blanc d'entre-deux-mers (Bordeaux 1874), vin de 20 mois.	73.1	16.80	»	»	3.61	0.994
Vin rouge (A) fait au lab. avec raisin de Saragosse très mur.	96.0	23.3	»	1.94	2.712	»
B. Vins plâtrés.						
Vins ordinaires de l'Hérault à cépages colorés (petits vins) [7]	81.8	23.5	»	»	3.2 à 4.6	»
Vin d'Aramon [8] id.	80.5	24.0	»	»	2.95	»
Vin de Lézignan (10 mois)	85.8	25.08	»	»	»	»
Autre de même origine et de même âge	82.6	25.16	»	»	»	»
Vin d'Olonzac (Hérault), même âge	83.4	26.72	»	»	»	»
Petits vins de l'Hérault de 1 an en partie coupés d'aramon	81.1	17.78	»	»	2.62	0.994
Autre même année, même cru, même âge	83.5	18.88	»	»	2.71	0.994
Villevayrac (Hérault 1875), vin de 8 mois	85.0	21.6.	»	»	4.05	0.999
Vin de Portugal très foncé viné (Tinto 1875)	108.1	27.46	»	»	2.59	0.994
Vin rouge (B) fait avec le même raisin que le vin rouge ci-dessus (A) mais après addition de 20gr de plâtre pur par kilo de raisin [9]	97.6	27.3	»	0.0	5.992	»

1. Il suffit de multiplier le poids de l'alcool par litre exprimé dans ce tabeau par 0.1258 pour avoir son volume pour 100, c'est-à-dire le *titre centésimal* du vin. — 2. Le poids de la crème de tartre, qui est de 1.5 à 2.5 grammes dans les vins de plus d'un an, est en général beaucoup plus élevé dans les vins nouveaux. — 3. Cette densité prise à 15° est en général pour les vins rouges courants vinés à 15° centésimaux de 0.993 et pour les vins marquant de 10° à 12° centésimaux de 0.994. — 4. D'après Vergnette-Lamothe. — 5. Analyse de Fauré. — 6. D'après M. Chancel. Vins plâtrés ou non. — 7-8. Vins analysés par M. Pasteur. — 9. Analyses de M. Magnier de la Source. Le vin (A) non plâtré contenait en outre par litre : *sucre réducteur* 1.54 ; *acidité totale* 2.58. Le vin (B) plâtré fait avec *même raisin* avait : *sucre réducteur* 1gr.45 ; *acidité totale* 3.10 par litre. — 10. Plusieurs des analyses de ce tableau sont dues à M. Houdart.

En même temps que le plâtrage augmente le poids de l'extrait et l'acidité d'un vin dans les proportions que nous venons d'indiquer, sa couleur, de violacée ou vineuse, passe à un ton plus rosé. Les œnolates ferreux qu'il contient et qui lui donnent sa teinte bleuâtre se transforment en sels acides de couleur rose, plus solubles, moins oxydables. Le vin devient ainsi plus rouge et plus clair. D'autre part, une certaine proportion de matières organiques, contenues dans la pulpe à l'état de sels, sont introduites dans le vin, grâce au plâtrage et tendent à en assurer la conservation. Nous reviendrons sur ces points (Voir p. 222).

III. — Influence des collages sur l'extrait, la couleur, l'alcoolicité des vins.

Les collages à la gélatine, que l'on emploie généralement pour la clarification des vins rouges usuels, s'effectuent avec 15 à 20 grammes environ de cette substance par hectolitre de vin. On fait dissoudre de la gélatine blonde dans l'eau tiède, on ajoute ensuite un peu de vin, enfin l'on verse le tout dans le tonneau et l'on agite vivement. On peut coller aussi avec des blancs d'œufs. Deux à trois blancs battus dans un verre d'eau avec 25 à 30 grammes de sel marin suffisent pour coller un à deux hectolitres.

Nous nous sommes surtout occupé de l'influence de ces sortes de collages sur les poids de l'extrait sec, parce que ce sont ceux que généralement l'on pratique en France et spécialement à Paris.

Nous faisions passer nos vins rouges par 1, 2, 3 ou 4 collages, et nous prenions les poids de l'extrait sec,

soit après chaque opération, soit après que la totalité des collages avait été subie par le vin. Nous avons pu nous assurer ainsi que, tout en s'affaiblissant, le poids de l'extrait sec ne diminuait pas proportionnellement au nombre des collages, et que la perte de poids allait sans cesse en décroissant, ce qu'il était facile de prévoir.

La colle précipite, en effet, tout spécialement le tannin proprement dit, mais elle entraîne en même temps une certaine quantité de matières colorantes, et plus particulièrement *d'abord* celles qui sont de *nature azotée*, et qui se concentrent ainsi dans les lies de collage comme je m'en suis assuré dans mes recherches sur les matières colorantes des vins. En même temps sont entraînés une faible quantité de crème de tartre, quelques acides organiques, quelques sels, et disparaît une minime proportion d'alcool. Le tableau suivant résume les expériences faites à ce sujet (1). Les collages ont été toujours pratiqués sur un fût de vin à la fois, et d'après les méthodes que le commerce emploie couramment.

(1) Les expériences sur le collage des vins ont été faites par M. Houdart dans les conditions habituelles du commerce parisien.

Je me suis directement assuré de la quantité considérable de matière colorante spéciale que la colle entraîne en se précipitant.

INFLUENCE DES COLLAGES

sur le poids de l'extrait sec, le degré alcoolique et la coloration des vins.

ORIGINE DES VINS		DEGRÉ ALCOOLIQUE		EXTRAIT SEC à 100°					PERTE d'extrait par collage.	PERTE DE COLORATION après l'ensemble des collages.
		INITIAL.	après l'ensemble des collages.	Poids d'extrait initial.	après 1 collage.	après 2 collages.	après 3 collages.	après 4 collages.		
Vin rouge de l'Hérault (vin de 2 ans)....		»	»	23.56	23.28	»	»	»	0.3	20 %
Beau Rivesaltes (Roussillon de 8 mois, viné).		15.0	14.9	28.22	27.92	»	»	»	0.36	»
Vins de coupage (2).	Hérault .... 5 p. Roussillon.. 2 Cher....... 8	11.5	11.1	»	20.76	20.44	20.24	20.08	0.23	48 %
	Narbonne... 2 p. Cher....... 1	12.8	12.4	22.44	»	»	»	21.24	0.4	50 —
	Villeveyrac. 2 p. Cher....... 1	11.1	10.9	18.28	»	»	16.84	»	0.5	55 —
	Cher....... 2 p. Roussillon.. 1	10.2	10.1	16.98	16.82	»	»	»	»	22 —

D'après le tableau qui précède on peut résumer l'influence des collages dans les propositions suivantes :

1° Les collages effectués sur les vins rouges diminuent le poids de l'extrait. Chaque collage agit de moins en moins ; pour trois opérations successives le poids de l'extrait sec diminue en moyenne de $0^{gr},35$ par litre et par collage.

2° La perte de coloration d'un vin collé est du 5e environ de la coloration primitive de la liqueur soumise au collage.

3° La diminution du titre alcoolique est de 1/10e de degré au plus par chaque collage.

IV. — Influence de la conservation du vin, du vinage, du mutage, sur le poids de l'extrait sec.

Les vins en fûts de 250 à 500 litres conservés durant un an à la cave ou dans des magasins moyennement humides, à une température variant de 12 à 20 degrés, se concentrent et diminuent du douzième au vingtième de leur volume. En admettant le chiffre d'un seizième comme terme moyen, on voit que le poids de l'extrait sec augmentera pour cette cause du seizième du poids *qu'il aurait en à la même époque et dans les mêmes conditions s'il ne s'était point évaporé.* — C'est donc de 1 gr. à $1^{gr},2$ environ par litre que le poids de l'extrait augmenterait en un an grâce à sa conservation en fûts. Mais en réalité pour les vins nouveaux surtout, le poids de l'extrait diminue au contraire faiblement par le fait de leur oxydation, de la précipitation de la crème de tartre et autres matériaux qui constituent la lie, etc. En somme, dans le

cours de la première année, un vin *en fût* perd de $0^{gr},5$ à $1^{gr},5$ d'extrait par litre.

En même temps, et dans les conditions ci-dessus indiquées, le titre alcoolique centésimal du vin s'abaisse de un demi-degré environ en un an.

Le *vinage* des vins, encore aujourd'hui accepté par le fisc jusqu'à 15 degrés, diminue le poids de l'extrait sec non seulement parce qu'il contribue à étendre proportionnellement le volume du vin, mais encore parce qu'il précipite au bout de quelque temps une certaine quantité des substances primitivement dissoutes et spécialement de la crème de tartre. Un vin laissant de 15 à 18 grammes d'extrait sec par litre, viné de 6 degrés, porté par exemple de 9 à 15 degrés centésimaux, perd par litre, du fait de cette addition d'alcool, $1^{gr},35$ environ d'extrait.

Le *mutage*, c'est-à-dire l'arrêt de la fermentation au moyen de l'acide sulfureux, de l'alcool, et quelquefois de l'acide salicylique, conserve aux vins une certaine proportion de glucose et fait augmenter ainsi très notablement le poids de leur extrait. Dans un vin doux ou très jeune, l'expert devra toujours doser la glucose par fermentation, et déduire le poids de ce glucose, diminué de $1^{gr},5$ par litre pour les corps réducteurs existant normalement dans le vin, du poids de l'extrait sec obtenu.

V. — Considérations qui permettent de conclure qu'un vin a été mouillé.

Lorsque l'expert voudra résoudre la délicate question de savoir si un vin a été ou non additionné d'eau,

il devra déterminer d'abord par les méthodes exposées dans la première partie de cet ouvrage le degré alcoolique centésimal, le poids de l'extrait sec pris à 100°, l'acidité totale, le degré de plâtrage s'il y a lieu, et la dose de glycérine du vin incriminé. Il devra, s'il se peut, se procurer comme terme de comparaison un vin de même cépage, de même localité, de même âge, et qui aura été placé dans les mêmes conditions de vinage, mutage, plâtrage et conservation que le vin soumis à l'expertise. Si le vin *témoin* n'avait pas subi les mêmes influences, l'expert devra tenir compte, d'après les considérations qui précèdent, de l'ensemble des variations subies par ces vins, avant que d'arriver à les comparer entre eux.

Si la liqueur suspecte est un vin de coupage, l'expert devra examiner comparativement, avec les mêmes précautions, un échantillon provenant du mélange en proportions voulues de vins authentiques analogues.

En tenant compte de ces diverses considérations le problème de l'addition d'eau serait relativement facile si l'on pouvait toujours être renseigné sur la véritable origine du vin suspect, se procurer des échantillons analogues authentiques, ou connaître exactement les divers crus qui entrent dans un coupage. Mais il en est rarement ainsi; et le plus souvent les renseignements sur l'origine du vin ou les manipulations successives qu'il a subies manqueront au chimiste.

Dans ce cas, qui est le plus général, l'expert devra se demander d'abord si le vin qu'il examine a été *collé*, ce qu'il déterminera par la perte du tannin ; s'il a été *muté* ou s'il contient du sucre fermentescible; s'il a été viné ; s'il a été longtemps conservé en fûts; s'il a été

plâtré ou s'il contient une certaine quantité de vin plâtré. Comme nous le verrons plus loin, si l'on déduit en moyenne par litre 0gr,39 de sulfate de potasse du poids de sulfate trouvé dans le vin et calculé d'après le dosage de l'acide sulfurique total, le reste indiquera la proportion de sulfate (calculé à l'état de sulfate potassique) introduit dans le vin en question par addition de vins plâtrés.

Admettons maintenant qu'après avoir tenu compte des diverses données précédentes relatives à l'origine probable, à l'âge, au mode de conservation, au plâtrage, aux coupages, etc..., on arrive pour les vins analogues authentiques de l'année soumis à des traitements semblables au chiffre de 20 grammes d'extrait sec par litre et que le vin suspect ne laisse, par exemple, que 17gr,78 d'extrait par 1000 centimètres cubes (1).

On raisonnera dès lors comme il suit : par rapport aux moyennes de l'année, calculées comme il est dit ci-dessus, et aux échantillons de vins authentiques ou de coupages analogues, il semble manquer au vin analysé 20gr — 17gr,78 d'extrait, soit 2gr,2 d'extrait sec ou le neuvième de la quantité théorique probable par litre. Pour s'expliquer cette perte, on peut admettre d'abord que le vin ait été additionné d'*eau seulement*, en quantité proportionnelle au déficit d'extrait constaté. Dans le cas que nous considérons, il aurait fallu

(1) Dans les considérations qui vont suivre, l'on a toujours admis les conditions les plus délicates que l'expert puisse rencontrer, celles qui, se trouvant sur la limite des conditions normales, pourraient laisser le chimiste dans le doute. Notre raisonnement s'appliquera donc *a fortiori* aux cas de fraudes plus grossières où les déterminations relatives au vin suspect s'éloigneraient davantage de la normale.

ajouter au vin le huitième de son volume d'eau, le poids de l'alcool et de l'extrait aurait ainsi proportionnellement diminué d'un neuvième. Si le dosage de l'alcool démontrait qu'il en est en effet ainsi, la proportionnalité des déficits d'extrait sec et d'alcool serait une première confirmation de la conclusion provisoire fondée sur le faible poids de l'extrait sec.

Mais il pourra se faire que le poids de l'alcool soit normal, le vin suspect ayant pu être viné puis dédoublé proportionnellement avec de l'eau.

La constatation du titre normal de l'alcool ne pourra donc ni infirmer ni confirmer la prévision première du mouillage fondée sur le faible poids de l'extrait sec. Aussi, dans presque tous les cas, devra-t-on recourir à un *troisième signe*, le poids de la glycérine.

Ce poids varie généralement, d'après Pasteur, de 6gr,5 à 8gr,5 pour les vins du Midi, de 5gr,4 à 7gr,5 pour ceux de la Bourgogne. Mais ces nombres sont certainement trop faibles. Quand on emploie la méthode d'évaporation totale dans le vide ci-dessus exposée, les poids de glycérine varient, dans nos vins, de 6 gr. à 10 grammes par litre. De plus, dans toutes les analyses faites par cette méthode du vide, le poids de la glycérine varie, au moins dans nos vins français, du 10e au 14e du poids de l'alcool qui se forme en même temps qu'elle par fermentation (1).

(1) Je ne tiens pas compte ici des dosages de glycérine publiés par R. Frésenius et E. Bergmann (Voir *Bull. Soc. chim.*, t. XL, p. 347) où ces rapports de la glycérine à l'alcool varient du 6e au 10e : 1° parce qu'ils ont été faits par des méthodes différentes de celle indiquée dans cet ouvrage; 2° parce qu'ils se rapportent à la fois à des vins allemands et français, blancs et rouges. Or, il n'est ici question que des vins rouges français.

Ceci posé, dans le cas où le vin aurait été soumis à un simple mouillage, le poids de la glycérine aurait diminué comme celui de l'extrait et de l'alcool, et la proportionnalité des manques d'extrait, d'alcool et de glycérine serait un second signe de l'addition probable d'eau (1).

Au contraire si le vin suspect avait été *additionné d'eau, puis viné*, l'augmentation de poids de l'alcool dû au vinage, par rapport à celui de la glycérine qui a diminué à la fois par addition d'eau et d'alcool, deviendrait un signe très probable du mouillage.

Soit un vin normal contenant par litre :

Alcool....	12°.04 (correspondant en poids à 100gr,2 par litre).
Extrait....	23gr
Glycérine.	7.2

Supposons qu'on le mouille d'un cinquième d'eau et qu'on le vine ensuite jusqu'à 11 degrés centésimaux avec de l'alcool de grain ou de betterave. Ce vin contiendra dès lors :

Alcool.........	11° (poids d'alcool par litre 88gr,7).
Extrait........	20gr
Glycérine.....	5.75

Un litre de ce mélange ne contient plus que 5,75

(1) On pourrait objecter que les variations de glycérine, d'alcool et d'extrait peuvent, normalement, se trouver proportionnellement diminuées dans un vin. Mais il n'en est rien. En général *pour un même cépage et une même récolte,* quand la quantité d'alcool diminue, le poids de l'extrait ne diminue pas proportionnellement, et quelquefois même il peut augmenter. L'une des raisons de ce fait que j'ai souvent observé est la plus faible solubilité de la crème de tartre dans les liqueurs plus alcooliques.

de glycérine, chiffre inférieur à tous les dosages de vins aussi alcooliques. De plus le rapport de la glycérine à l'alcool qui était d'abord :: 1 : 13,8 est devenu 1 : 15,5, et dans aucun vin analysé par le procédé du vide ce rapport n'a été inférieur à 1 : 14. En se fondant sur le faible poids de glycérine d'une part, sur son rapport anormal avec l'alcool, et sur le manque d'extrait de l'autre, en particulier si le vin contient des coupages du Midi, d'Espagne ou d'Italie (ce que la dégustation appréciera), on peut donc affirmer que le vin expertisé, surtout s'il a été mélangé des vins plâtrés, avait été à la fois mouillé et viné.

Mais comme la fraude prévoit peu à peu toutes les objections, elle a imaginé (et la pratique en est déjà assez répandue à Paris) de suppléer à la fois au déficit du poids de l'extrait et de la glycérine en ajoutant cette dernière substance au vin, ou en recourant à des vins de coupage français ou étrangers très riches en extrait. Le vin précédent auquel on ajouterait par litre 2 grammes de glycérine commerciale contiendrait donc :

Extrait....................	22 grammes.
Alcool......	11° cent.
Glycérine	7gr,75.

L'expert pourrait être ainsi mis en défaut s'il ne recourait à une considération nouvelle, très importante, qui s'applique d'ailleurs à tous les cas, et que nous allons développer.

Que le vin suspect de mouillage d'après l'une des preuves ci-dessus : faiblesse de son titre alcoolique, de son extrait, de sa glycérine ; rapports anormaux de

ces diverses quantités, etc..., ait été viné, additionné de glycérine et d'extrait ou non, il est un autre signe précieux qui renseignera tout particulièrement l'expert et lui permettra de conclure dans la majeure partie des cas où les preuves précédentes lui paraîtraient insuffisantes et spécialement dans les cas limites comme le précédent. Ce signe est tiré de la mesure de l'*acidité totale* du vin.

Nous avons été amené à le découvrir d'après les considérations qui suivent.

On sait qu'à mesure qu'il mûrit, le raisin devient de moins en moins acide et de plus en plus sucré. Les choses se comportent, ainsi qu'on va le voir, comme si dans la grappe le sucre provenait de l'une des matières acides du verjus qui se transformerait en sucre en perdant de l'acide carbonique. Il s'ensuit que dans les vins, et en particulier dans ceux d'un même cépage, l'alcool, qui est lui-même proportionnel au sucre contenu dans le moût lors de la vendange, sera abondant si l'acidité totale qui persiste après fermentation est faible, et réciproquement. En fait, un vin provenant de raisins bien mûrs est alcoolique et peu acide, et le contraire se passe pour les vins provenant de raisins arrivés à une maturation imparfaite. Cette considération très simple nous a conduit à découvrir que pour les vins *rouges les plus variés d'origine et de cépage* la somme des poids de l'alcool et de l'acidité totale (calculée en SO^4H^2) ne varie que dans des limites très étroites.

En effet, *si l'on additionne dans un vin le chiffre indiquant son titre centésimal alcoolique et celui qui donne*

par litre le poids en acide sulfurique de son acidité totale (1), *on obtiendra toujours pour les vins rouges non additionnés d'eau un nombre égal ou supérieur à* 13, *et dépassant rarement* 17 *pour les vins non plâtrés.* Cette règle est très générale; elle ne comporte d'exceptions que pour les vices de certains cépages assez rares et que nous indiquerons tout à l'heure. C'est ce qu'indiquent les tableaux suivants où toutes les analyses correspondent à des vins *authentiques*. Nous avons, dans ces tableaux, choisi surtout les vins dont le faible titre alcoolique aurait pu faire supposer peut-être une addition d'eau.

(1) On aurait dû additionner le poids de l'alcool (proportionnel au sucre primitif du moût) à celui de l'acide sulfurique exprimant l'acidité totale du vin; mais j'ai préféré recourir au chiffre indiquant le titre alcoolique, lui-même proportionnel d'ailleurs au poids de l'alcool, parce que toutes les analyses publiées peuvent être ainsi utilisées, sans autre calcul, pour établir ou contrôler la règle ci-dessus.

ORIGINE DES VINS.	TITRE alcoolique.	ACIDITÉ TOTALE en SO^4H^2.	SOMME alcool-acide.
Bordeaux.			
Biche Latour 1878	9.5	5.1	14.6
— 1879	10.0	4.8	14.8
Saint-Estèphe	11.1	2.0	13.1
Bordeaux ordinaire	10.4	3.9	14.3
—	10.3	4.3	14.6
—	11.5	2.4	13.9
—	11.0	6.2	17.2
Bourgogne.			
Coulange	9.6	4.1	13.7
—	9.4	4.9	14.3
Poligny	6.8	8.3	15.1
Bourgogne (moyenne de grands crus)	11.1	4.5	15.6
Petit Bourgogne	9.5	5.2	14.7
Vins du Midi (non plâtrés).			
Narbonne	11.0	2.5	13.5
—	10.0	4.2	14.2
Hérault	7.8	5.1	12.9
—	10.0	3.9	13.9
—	10.1	4.0	14.1
Autres vins français.			
Vins de la Loire	9.0	6.6	15.6
—	10.0	3.6	13.6
Vins du Gers	10.0	4.0	14.0
Vins d'Alsace.			
Alsace	11.2	3.2	14.4
—	11.1	3.4	14.5
—	11.0	2.7	13.7
—	11.1	3.4	14.5
Autres vins étrangers.			
Margraviat rouge	10.2	2.9	13.1
—	11.3	3.7	14.0
—	9.5	2.5	12.0
Vin de Suisse	10.7	3.7	14.4
—	8.4	5.0	13.4
—	9.1	3.6	12.7
Vins du Rhin; raisin Riesling	8.5	3.3	11.8
Autres vins du Rhin	10.1	9.3	15.4
—	11.2	5.3	16.5
—	10.4	4.2	14.8

On voit que pour les vins de cépages et de climats les plus variés, la somme *alcool* + *acidité totale* varie de 13 à 15, et sauf trois cas (vins allemands ou suisses), ne s'abaisse jamais sensiblement au-dessous de 13.

Il faut faire toutefois une exception pour les vins d'*Aramon* où la somme *alcool* + *acidité totale* s'abaisse généralement de 11,5 à 12,5.

Dans les vins plâtrés, l'acidité calculée en SO^4H^2 augmente, nous l'avons vu, de $0^{gr},2$ par gramme de sulfate de potasse, et le chiffre total *alcool-acide* monte au-dessus de 14, comme le montre le tableau suivant où nous avons calculé, quand il a été possible, l'acidité telle qu'elle eût été si le vin n'avait pas reçu de plâtre :

ORIGINE DES VINS.	TITRE alcoolique.	ACIDITÉ totale en SO^4H^2.	SOMME alcool-acide.	SOMME RÉDUITE de l'acidité due au plâtrage.
Vins du Midi plâtrés.				
Auzon	11.5	7.3	18.8	»
Narbonne	11.6	3.9	15.5	14.1
—	10.1	4.9	15.0	»
Hérault	10.3	5.0	15.3	14.9
—	11.5	7.3	18.8	»
—	11.5	3.9	15.4	»
Vins d'Algérie plâtrés.				
Condé-Smendou	9.9	6.4	16.3	16.1
Zaoura	10.0	7.9	17.9	»
Staoueli	10.4	4.8	15.2	14.1
Kouba	11.3	4.3	14.6	14.7
Vin américain de France plâtré.				
Jacquez	10.3	7.4	17.7	»

Seuls les vins d'Aramon, même fortement plâtrés,

donnent rarement pour la somme *alcool-acide* un nombre supérieur à 13. En voici deux exemples :

	TITRE alcoolique.	ACIDITÉ totale.	SOMME alcool-acide.	SOMME RÉDUITE de l'acidité due au plâtrage.
Aramon de Narbonne.............	7.1	6.0	13.1	12
Aramon de l'Hérault..............	7.8	5.1	12.9	13

De cette observation que *dans les vins les plus divers, quels que soient le cépage, la latitude, l'année et l'état de la maturation du fruit, etc., le total alcool-acide ne s'abaisse pour ainsi dire jamais au-dessous de* 13, nous allons tirer un signe des plus précieux pour reconnaître l'addition d'eau aux vins suspects.

Soit le cas le plus général d'un vin de coupage formé de vins du Midi ou autres, partiellement plâtrés, et non mélangés d'eau, donnant à l'analyse la composition normale suivante :

Alcool......................	12 degrés centésimaux.
Extrait à 100°..............	25gr00 par litre.
Glycérine...................	7 0 —
Sulfate de potasse..........	2 35 —
Acidité totale..............	3 5 —

Ce vin ayant été plâtré, ainsi que l'indique son sulfate de potasse, pour obtenir l'acidité totale réelle, déduction faite de l'acidité due au plâtrage, il faut soustraire d'abord 0,34 du poids du sulfate trouvé

dans ce vin (1), puis compter pour le reste (2gr,01) que l'acidité a augmenté de 0gr,2 autant de fois que ce reste contient 1 gramme de sulfate de potasse : soit 0gr,4. L'acidité totale du vin ci-dessus 3,5, ainsi diminuée de 0gr,4, revient à 3gr,1. La somme *alcool-acide* devient donc $12 + 3,1 = 15,1$. Ce vin est donc normal.

Supposons maintenant qu'à ce coupage on ajoute un cinquième d'eau ; il aura dès lors la composition suivante :

Alcool....	10°	par litre.
Extrait..........................	20gr00	—
Glycérine........................	5 6	—
Sulfate de potasse................	1 88	—
Acidité totale....................	2 8	—

Ce vin par son aloool et son extrait sera sur la limite des vins naturels et pourra être simplement suspecté de contenir de l'eau. Soumettons-le maintenant à la règle précédente. Pour 1,88 de sulfate de potasse, l'acidité de plâtrage est de 0gr,3. Ce chiffre soustrait de 2,8 donne 2gr,5. La somme *alcool-acide* devient donc cette fois $10 + 2,5 = 12,5$, chiffre inférieur à 13. Ce vin est donc certainement additionné d'eau.

Comparons la composition du vin ci-dessus prise après addition de un cinquième d'eau à celle d'un vin authentique d'Algérie (*Condé-Smendou*) précédemment cité. Ce vin contenait :

(1) Quantité moyenne calculée d'après l'acide sulfurique existant normalement dans les vins non plâtrés.

Alcool	9°9	par litre.
Extrait	19gr.4	—
Sulfate de potasse	2. 36	—
Acidité totale	6. 41	—

Les doses d'alcool et d'extrait, si on les considérait exclusivement, sembleraient, plus encore que dans le cas précédent, devoir faire conclure au mouillage.

Appliquons la règle *alcool-acide*. L'acidité totale diminuée de celle due au plâtrage devient 6,01. La somme *alcool-acide* est de 9,9 + 6,01, soit 15,9. Ce vin n'est donc certainement pas additionné d'eau.

On voit la sensibilité des indications que donne l'application de cette règle. Cette sensibilité tient à ce que par l'addition d'eau au vin les chiffres qui indiquent la teneur centésimale en alcool et en acide sont *à la fois* diminués. Pour les vins courants un cinquième d'eau ajouté fait baisser la somme *alcool-acide de 4 unités* environ.

Pour montrer encore l'exactitude de cette règle, nous allons l'appliquer à quelques vins saisis à Paris, et reconnus mouillés par les experts les plus consciencieux des tribunaux de la Seine. Tous ces vins ont été condamnés pour addition d'eau. Pour beaucoup d'entre eux, les fraudeurs eux-mêmes ont avoué avoir ajouté un quart à un sixième d'eau. Nous prenons ces exemples *tout à fait au hasard* dans de nombreux dossiers :

Vins saisis à Paris et condamnés comme mouillés.

	ALCOOL.	ACIDITÉ totale en SO^4H^2.	SULFATE de potasse.	ACIDITÉ réduite du plâtrage.	SOMME alcool-acide.	EXTRAIT à 100°.
I.............	8.4	3.9	1.80	3.3	11.7	»
II.............	10.0	4.2	1.80	3.6	13.6	»
III.............	9.8	3.9	1.96	3.2	13.0	»
IV.............	9.2	3.9	2.04	3.2	12.4	»
V.............	9.6	4.4	2.16	3.6	13.2	»
VI.............	7.6	3.6	1.78	3.0	10.6	»
VII.............	9.1	4.1	1.92	3.4	12.5	»
VIII...........	8.8	3.9	1.68	3.4	12.2	»
IX.............	10.8	0.46	2.0	0.0	10.8	17.9
X.............	10.3	2.74	2.59	1.85	12.15	21.2
XI.............	10.9	3.52	2.0	2.86	13.76	24.8
XII.............	10.0	2.96	1.98	2.28	12.33	20.50
XIII...........	10.3	2.9	1.71	2.34	12.64	20.0
XIV...........	11.0	2.2	2.9	1.16	12.16	20.3
XV.............	10.5	2.40	1.8	1.80	12.30	22.3
XVI...........	11.3	2.54	2.47	1.67	12.97	26.0
XVII..........	9.9	3.12	2.48	2.25	12.15	21.8
XVIII..........	1.1	2.45	2.60	1.63	12.73	24.2

On voit que sur ces 18 échantillons de vins notoirement mouillés d'eau et pris au hasard quatorze ont une somme *alcool-acide* inférieure à la limite minimum 13; un l'atteint; trois la dépassent légèrement. Ceux-ci étaient fortement mélangés de vins du Midi *ainsi que l'ont déclaré les marchands*, et comme l'indique leur dose élevée d'acide sulfurique. Or j'ai dit que la somme *alcool-acide* dépasse presque toujours 14 pour les vins des pays chauds et s'élève quelquefois au-dessus de 16. Seuls les n°s II et XI pouvaient laisser quelques doutes sur l'addition d'eau, si pour le n° II l'expert n'avait pu établir son affirmation sur la faiblesse du titre alcoolique et du poids de la glycérine comparativement aux vins de la même année (1878), et

si pour le n° XI il n'avait eu l'aveu du marchand lui-même qui reconnut avoir ajouté 16 pour 100 d'eau.

Les n°s XI, XVI et XVIII par leur titre alcoolique et leur poids d'extrait élevés sont bien faits pour montrer que ces seules données, *alcool* et *extrait*, si l'on ne tient pas compte de l'*acidité totale*, sont insuffisantes pour affirmer ou nier le mouillage (1).

Il ne faudrait pas considérer les indications de la règle *alcool-acide* comme absolues, mais comme très probables. Il est bon de confirmer ce précieux indice, surtout dans les cas limites, par une analyse approfondie des vins et par les considérations ci-dessus indiquées qu'on tire de cette analyse.

(1) Lors même qu'on tiendrait compte du poids de la glycérine et des rapports de son poids à celui de l'alcool et de l'extrait, notre conclusion resterait la même.

CHAPITRE II

ADDITION DE PIQUETTES DE MARC. — VINS PAR PROCÉDÉ. — VINS GALLISÉS.

I. — Addition aux vins de piquettes de marcs.

On a vu (première partie, chapitre II) ce qu'on nomme *piquettes*. Ce sont les liqueurs vineuses qui proviennent du lavage méthodique du marc privé par la pression de sa goutte-mère. La production de ces piquettes se fait aujourd'hui sur une très vaste échelle, presque toujours dans le but de les mélanger aux vins.

Les analyses de ces piquettes faites par lavage au moment de la décuvaison des marcs de raisins frais sont assez rares. Nous citerons les deux suivantes dues à M. Bapst, faites sur des piquettes authentiques que je lui avais procurées :

a. — *Piquettes de marc d'un vin de Narbonne plâtré, plaine et coteaux. — Cépages : aramon et carignan* (1).

	Par litre.
Alcool, titre centésimal	5°,9
Alcool en poids par litre	47gr,3
Extrait à 100°	17 ,9
Extrait dans le vide	20 ,8
Sucre réducteur	traces

(1) Origine : Celeyran près Narbonne.

Tartre	3gr,59
Acide tartrique libre	0 ,75
Sulfate de potasse	2 ,75
Cendres	4 ,68 (1)
Acidité totale (en SO^4H^2)	4 ,07
— de l'extrait dans le vide	3 ,4
— de l'extrait à 100°	1 ,86

Dégustation. — Fortement aqueux. Saveur de piquettes de raisins frais du midi assez agréable.

b. — *Piquettes de marc d'un vin de Roussillon plâtré.*
Cépages : carignan et grenache.

	Par litre.
Alcool, titre centésimal	6°,1
Alcool en poids par litre	48gr,9
Extrait à 100°	19 ,0
Extrait dans le vide	22 ,8
Sucre réducteur	traces
Tartre	3gr,30
Acide tartrique libre	1 ,05
Sulfate de potasse	1 ,7
Cendres	4 ,94 (2)
Acidité totale (en SO^4H^2)	4 ,26
— de l'extrait dans le vide	3 ,48
— de l'extrait à 100°	2 ,01

Dégustation. — Fortement aqueux. Saveur de piquettes de raisins frais du midi assez agréable.

Dans la piquette (*a*) le rapport des poids de l'alcool à l'extrait est de 2,64, dans la piquette (*b*) de 2,6. Or, on sait que ce rapport, pour les vins plâtrés correspondants, s'élève généralement à 3,6 ou 3,75. Les piquettes de marc sont donc, relativement à leur alcool, plus riches en extrait que les vins; elles sont aussi remarquables par l'absence de sucre réducteur

(1) Contenant 0°,450 de carbonate de potasse.
(2) Contenant 0°,554 de carbonate de potasse.

et par leur richesse en tartre, en acide tartrique libre et en cendres.

Supposons la piquette de Celeyran (*a*) mélangée par parties égales à un vin naturel moyen précédemment cité contenant : *alcool*, 12 degrés centésimaux ; *extrait*, 25 grammes par litre ; *glycérine*, 7 ; *sulfate de potasse*, $2^{gr},35$; *acidité totale*, 3,5. Le mélange ainsi fait donnerait une liqueur répondant à la composition :

Alcool	8. 9
Extrait	21. 4
Glycérine	5. 0
Acidité totale	3. 5
Sulfate de potasse	2. 5

Son titre alcoolique serait un peu faible, il est vrai ; mais l'extrait, la glycérine et le rapport en poids de la glycérine à l'alcool seraient ici normaux. Seule la somme *alcool-acide* (défalcation faite de l'acidité de plâtrage) tomberait à 12,4, nombre trop faible qui permettrait de présumer un mouillage.

On voit encore une fois ici l'importance de la règle *alcool-aacide*.

Mais outre les renseignements tirés de cette règle apte à faire déjà présumer un mouillage direct ou indirect, dans ces cas très délicats l'addition de piquettes sera encore révélée : par la richesse de l'extrait en cendres, même déduction faite du poids des sulfates ; par la pauvreté de la liqueur en glycérine et sa richesse en acide tartrique libre ; enfin par l'examen des matières difficilement *fermentescibles* du résidu sec, matières réduisant la liqueur cupro-potassique, ainsi que nous allons l'expliquer à propos des vins *pétiotisés*.

II. — Vins pétiotisés ou par procédé.

On sait que ces vins, dits aussi *vins de sucre, vins de seconde ou troisième cuvée, vins par procédé,* s'obtiennent en ajoutant au marc, séparé du vin par une première pression, une certaine quantité d'eau sucrée tiède, puis soumettant le tout à une nouvelle fermentation. Les boissons ainsi obtenues sont agréables, alcooliques, elles ne manquent ni de couleur, ni de bouquet, ni d'extrait. La pellicule du grain leur fournit en outre assez de tannin et de bitartrate de potasse (1).

Un *vin par procédé* ainsi préparé avec 20 kilos de glucose et 100 hectolitres d'eau versés sur du marc de raisin rouge et laissés à fermenter a donné à l'analyse :

Alcool	7°0
Extrait sec	43gr,2

Cet extrait contenait : glucose, 32; cendres, 1,74.

Ces vins *par procédé,* comme les vins suivants et précédents, purs ou mêlés à des vins naturels, se reconnaissent surtout à la nature des matières sucrées peu fermentescibles de leur résidu fixe. Nous allons revenir sur ce point.

(1) Les enveloppes du raisin répondant à un litre de vin contiennent, d'après Chancel, dans les beaux cépages du Midi, de 8 à 10 grammes de crème de tartre. 2 grammes à 2gr,5 passent seulement dans la goutte-mère, si l'on ne plâtre pas; 5 à 6 grammes si l'on plâtre. Le reste se retrouve dans le marc après l'action du pressoir. — Nous avons vu que d'après M. Magnier ce ne sont pas seulement des tartrates que fournit la grappe, mais d'autres sels de potasse à acides très faibles (v. p. 90).

III. — Vins gallisés.

Les vins dits *gallisés* sont obtenus, comme on l'a dit (chap. II, p. 10) en ajoutant assez d'eau aux moûts très acides pour que l'acidité totale descende à 45 ou 50 grammes par litre, puis sucrant et laissant fermenter. Un litre d'un moût d'acidité égal à 10 pour 100, et contenant 100 grammes de sucre par litre, aurait donné après fermentation un vin d'acidité égale à 10 environ et de 6° alcooliques centésimaux. Son extrait eût été de 13,5 grammes par litre. A ce moût, si l'on mélange par kilogramme 750 centimètres cubes d'eau et 250 grammes de glucose ordinaire, on obtiendra deux kilos d'une liqueur contenant par litre : *glucose*, 175 grammes ; *acidité*, 5 ; cette liqueur après fermentation donnera un vin d'une acidité de 5 grammes (calculée en SO^4H^2) par litre et d'un titre alcoolique de 10° centésimaux environ.

En réalité, ce titre aurait dû s'élever à 10°,7, mais dans le cas surtout où l'on a employé de la glucose commerciale et non du sucre cristallisé, une partie de cette glucose formée d'impuretés infermentescibles réduisant ou non le réactif cupropotassique reste dans le résidu et augmente après fermentation le poids de l'extrait. Aussi dans le cas des vins *gallisés* comme dans celui où l'on ajoute des vins de seconde et troisième cuvée, c'est surtout par l'étude de cet extrait, que l'on reconnaît les piquettes de cette origine ou leurs mélanges avec les vins naturels.

Neubauer (1) a remarqué que les impuretés de la

(1) Neubauer, *Zeitsch. fur analyt. Chemie*, t. XV, p. 488 ; t. XVI, p. 201 ; t. XVII, p. 321.

glucose sont douées d'un pouvoir rotatoire *droit* supérieur à 78°. Ces matières, aptes à se transformer en sucre par une ébullition prolongée avec de l'acide sulfurique étendu, ne fermentent pas par elles-mêmes, ni par la levûre de bière, et restent dans le résidu sec quand on évapore ces vins. Elles ne réduisent que très faiblement la liqueur cupro-potassique. Elles ne sont pas sucrées au goût. L'acétate de plomb ne les précipite pas.

D'autre part, les impuretés infermentescibles des vins de moûts sucrés à la glucose sont en grande partie solubles dans l'alcool, dont l'éther les précipite, tandis que la matière dextrogyre la plus importante du vin naturel ne se dissout pas dans l'alcool. On utilise cette propriété pour effectuer comme il suit la séparation de ces substances :

250 centimètres cubes de vin sont évaporés jusqu'à commencement de cristallisation des sels; le résidu est étendu d'un peu d'eau, décoloré au charbon animal, filtré, évaporé à consistance de sirop, et mélangé alors d'alcool à 90°. Les dextrines et autres substances analogues originaires du vin, se précipitent; celles qui proviennent de la glucose restent dissoutes. La liqueur alcoolique évaporée au quart de son volume primitif est ensuite additionnée peu à peu de 4 à 5 volumes d'éther. Il se forme bientôt deux couches dont l'inférieure aqueuse renferme les principes dextrogyres. On sépare cette couche, on l'étend d'eau, on chasse au bain-marie un peu d'éther, on décolore et ramène à un volume de 30 centimètres cubes. Le liquide ainsi obtenu, s'il provient d'un vin naturel, n'imprime au plan, de polarisation qu'une rotation nulle ou très faible;

lorsqu'au contraire le vin dérive d'un moût de glucose, la solution ci-dessus dévie fortement à droite.

Pour des vins *gallisés* ou *pétiotisés* qui avant le traitement ci-dessus déviaient à droite de 0°,5 à 1° sous une longueur de 200 millimètres, la rotation de la solution aqueuse, obtenue comme il vient d'être dit, est de + 2°,6 à + 7°.

Une autre preuve de l'addition de glucoses aux vins peut se tirer de la présence assez constante de l'arsenic dans ces liqueurs. La glucose commerciale provient le plus souvent de la saccharification des matières amylacées par les acides chlorhydrique ou sulfurique étendus, et ceux-ci contiennent, on le sait, des doses quelquefois abondantes d'arsenic qui passe de la glucose commerciale dans les vins dits de *sucre* qui en proviennent. L'extrême sensibilité du procédé de Marsh permet de reconnaître dans les vins suspects les moindres traces d'arsenic.

Nous avons indiqué dans notre première partie, p. 82, la méthode relative à la recherche de ce métalloïde.

Nous donnons ici, comme renseignements fort intéressants sur les opérations de la *pétiotisation* et de la *gallisation*, les analyses : 1° d'un moût de raisin Riesling; 2° du vin correspondant; 3° d'un vin pétiotisé fait avec le marc de ce moût; 4° enfin d'un vin *gallisé* correspondant à ce même moût étendu d'eau et sucré :

Vins gallisés et vins pétiotisés

COMPARÉS AU VIN NATUREL FAIT AVEC LE MÊME RAISIN.

	COMPOSITION DU MOUT.	VIN PRÉPARÉ AVEC CE MOUT.	VIN DE CE MÊME MOÛT GALLISÉ : moût, 500 gr.; sucre candi, 133 gr.; eau, 368 gr.	VIN DE CE MÊME MOÛT GALLISÉ : moût, 500 gr.; glucose solide, 132 gr. eau, 368 gr.	VIN par procédé Pétiot FAIT AVEC 330 GR. MARC correspond. à 1 kil. du moût précéd. 206 gr. sucre blanc, 800 gr. eau.
Alcool (en volume)	»	6° 6	12° 2	9° 1	10° 4
Extrait sec	178gr5	25gr3	21gr1	59gr1	19gr8
Acides libres (en SO^4H^2)	8.91	8.32	4.99	5.23	3.18
Glycérine	»	6.50	11.50	8.0	0.90
Sucre réducteur	139.0	2.10	1.80	3.40	3.00
Acide tartrique total	5.01	3.43	1.2	1.4	1.50
— — libre	1.88	0.12	»	»	»
— malique	7.20	7.15	4.00	3.88	1.65
— succinique	»	1.10	1.40	1.14	1.27
— acétique	Très faible quantité.				
Cendres	3.3	2.6	1.0	1.7	1.6
Ces cendres contenaient :					
Acide sulfurique (SO^3)	0.1	0.06	0.02	0.10	0.02
— phosphorique (Ph^2O^5)	0.31	0.24	0.20	0.21	0.17
Potasse (KO)	1.56	1.17	0.51	0.80	0.93
Chaux	0.12	0.09	0.07	0.18	0.06
Magnésie	0.12	0.11	0.12	0.09	0.08

CHAPITRE III

VINS DITS DE RAISINS SECS OU ADDITIONNÉS DE CES PIQUETTES.

La fabrication des piquettes de raisins secs, liqueurs obtenues en faisant fermenter le raisin sec de Turquie, Grèce ou Asie Mineure (1) avec de l'eau tiède, a pris dans nos contrées méridionales une extension proportionnelle aux progrès du phylloxera et au manque de récolte. La France paraît en fabriquer aujourd'hui 4 à 5 millions d'hectolitres qui sont entièrement, ou à peu près entièrement, mélangées en fraude aux vins rouges. Ces liqueurs fermentées et celles qui portent aussi le nom de *vins de raisins secs*, quoique faites avec toutes sortes de résidus sucrés (mélasses, caroubes, figues sèches, etc...) remplacent à cette heure les vins à peu près disparus du Cher, des Charentes, du Centre, etc., dans les coupages parisiens.

(1) La variété la plus célèbre qui fournit ces raisins secs est le *tchaouche*, raisin blanc de Turquie à gros grains, remarquable par sa douceur et son parfum. Parmi les cépages turcs, très estimés aussi pour faire le vin, il faut citer le *Japounjack*, raisin noir velouté productif et bien sucré; le *Miskiette*, raisin fort doux; le *Barnack*, raisin à grains pointus que l'on mange volontiers sur la table et que l'on transforme aussi en vin dans le pays même; le *Tchambourla* qui se mange souvent et dont le moût donne un bon vin.

Ces dernières variétés, cultivées en Asie Mineure, se vendent sur place de 5 à 25 centimes le kilo. La production des raisins rouges de Smyrne, Chesmé, Vourla et Samos, est estimée à 30,000 tonnes par an.

Voici généralement comment on procède pour fabriquer les vins dits de raisins secs. Le fruit partiellement broyé et déchiré par des fouloirs est mis en digestion avec de l'eau tiède et maintenu 2 jours à 25° ou 30°. On soutire alors le liquide, on ajoute au marc de nouvelle eau tiède, on laisse fermenter, on soutire encore et on mélange cette liqueur à la première. Au bout de quelques jours la piquette qui en provient est faite, il ne reste qu'à la clarifier par le repos et les collages.

100 kilos de raisins secs de bonne qualité peuvent donner ainsi 3 hectolitres environ d'une piquette marquant 7° alcooliques centésimaux.

Voici quelques analyses de ces vins ; elles sont rapportées à un litre :

Analyses de piquettes de raisins secs (1)

	VIN de raisin sec FAIT A MARSEILLAN.	AUTRE VIN de raisin sec FAIT A MARSEILLAN.	VIN de raisin sec DE CORINTHE.	VIN de raisin sec DE THYRA.	VIN de raisin sec DE VOURLA.
Alcool	7°0	8°1	»	»	»
Extrait sec	31g3	26g5	36g05	30g30	30g5
Sucre réducteur	3.48	»	10.41	9.05	8.2
Gomme	»	4.04	2.41	2.58	1.82
Tartre	4.0	1.75	3.75	3.82	1.78
Glycérine	2.0	5.0	»	»	»
Acide succinique	2.0	0.77	»	»	»
Acidité totale en SO^4H^2	7.39	»	»	»	»
Cendres	3.80	2.40	2.35	»	3.05

L'importation des raisins secs en France, qui était de 8 millions de kilogrammes en 1875, s'est élevée à 51 millions en 1879 et a dépassé certainement 80 millions par an en 1881 et 1882.

(1) Les trois dernières analyses sont dues à M. Reboul et s'appliquent à des piquettes de 4 à 5 mois.

On voit que ces piquettes se distinguent des vins ordinaires, qui ne renferment que 1gr,5 en moyenne de sucre réducteur, par leur richesse en sucre et la proportion élevée de leur extrait (1).

Recherche du vin de raisin sec (2). — Ces piquettes de raisin sec, lorsqu'elles ne sont pas mélangées à du vin rouge ordinaire, peuvent se reconnaître déjà par les deux caractères que nous venons de signaler. Leur goût spécial rappelle d'ailleurs le raisin séché dont elles proviennent. Mais c'est surtout la rotation lévogyre de la lévulose et des gommes persistant dans ces vins qui permet de les caractériser. Si, après décoloration par le noir, on réduit ces vins au 10e de leur volume et si l'on examine au polarimètre le produit filtré, on a pour une longueur de 200 millimètres une déviation à gauche de 1°,4 à 1°,7.

Mais, dans les cas plus nombreux où ces piquettes sont déjà mélangées à des vins naturels, il faut pour les caractériser opérer de la manière suivante :

On fait fermenter complètement 300 centimètres cubes du vin suspect en semant dans son extrait sec, étendu d'eau jusqu'au volume primitif du vin, un peu de levûre de bière et l'abandonnant à 30° environ. La fermentation terminée, on filtre et l'on place la liqueur dans un dialyseur de papier parchemin dont l'eau extérieure est souvent renouvelée. Au bout de quelques jours celle-ci ne se charge plus d'aucun principe agissant sur la lumière polarisée.

(1) Quand dans le vin blanc ou rouge la quantité de sucre dépasse 2gr,5, le vin est sucré au goût.

(2) Nous empruntons en partie les détails suivants aux *Documents sur les falsifications*, etc., de M. Ch. Girard, pour 1882, p. 107.

Le résidu de la dialyse est alors placé dans une capsule avec l'eau ayant servi à rincer le dialyseur. On ajoute de la craie et l'on fait bouillir pour hâter la saturation ; elle est terminée quand le liquide bleuit un peu le tournesol. On évapore alors à sec au bain-marie en agitant fréquemment la masse pâteuse ; la dessiccation finie, on broie le résidu sec, et on l'épuise par 50 centimètres cubes d'alcool absolu. Les solutions alcooliques réunies, décolorées par un peu de noir et filtrées, sont évaporées au bain-marie. Le nouveau résidu est repris par 30 centimètres cubes d'eau et le liquide est examiné au polarimètre.

Ainsi traités, les vins ordinaires ne dévient pas ou ne dévient que très faiblement à droite ; les vins mélangés de piquettes de raisins secs et autres fruits, et ces piquettes elles-mêmes, dévient fortement à gauche. Les vins sucrés à la glycose dévient au contraire nettement à droite.

Toutefois si le vin était sucré au goût, sciemment mélangé de vins sucrés ou de vins indiquant au réactif cupropotassique une matière réductrice de poids considérable (comme il arrive dans quelques vins des pays chauds ; dans les vins *vinés*, ou *mutés*), ou bien enfin, si le vin avait été mélangé de *vins de paille*, c'est-à-dire fabriqués, comme le sont quelques grands vins de Bordeaux ou du Rhin, avec des raisins longtemps mûris et à demi séchés après la cueillette, il ne faudrait pas se hâter de conclure. C'est ainsi que le johannisberg et autres vins blancs estimés du Rhin donnent, lorsqu'ils sont traités comme il vient d'être dit ou par le procédé de Neubauer ci-dessus indiqué, une légère déviation à gauche.

Il faut ajouter enfin que les piquettes de raisins secs de certaines origines (qu'il est inutile d'indiquer ici) ne contiennent pas de substances agissant sensiblement sur le plan de la lumière polarisée. Il en est de même de celles qui ont subi une fermentation complète dans des conditions très favorables qu'il n'est pas nécessaire de faire connaître.

Aussi faut-il à ce caractère de la rotation à gauche du plan de polarisation en ajouter un nouveau, celui de la présence d'une dose notable d'*acide tartrique* libre dans tous ces vins, même dans ceux qui sont mélangés de piquettes de marc. On mettra facilement cet acide en évidence par les procédés que nous avons indiqués dans notre première partie (voyez p. 66).

CHAPITRE IV

VINAGE, SUCRAGE, GLYCÉRINAGE.

I. — Vinage.

L'addition d'alcool aux vins ou *vinage* se fait dans beaucoup de circonstances, soit qu'on veuille relever le titre alcoolique d'un vin trop faible, soit qu'on ait pour but d'obtenir des vins suralcoolisés tels que les madère, porto, marsala, xérès, etc. Nous n'avons rien à dire de la fabrication de ces vins, qu'ils proviennent des pays d'origine ou qu'ils soient imités, puisque chacun sait aujourd'hui que ces vins alcoolisés à 18° et 20° sont en partie artificiels et répondent à des types connus que réclame le goût du public. Toutefois on emploie pour ces vinages beaucoup d'eaux-de-vie de betterave et de grains, et l'expert peut avoir quelquefois à se préoccuper de la nature de l'alcool employé à relever leur titre. Dans ces vins de liqueur l'addition d'alcool se fait soit après la fermentation, soit avant et au moût lui-même dans lequel on conserve ainsi une certaine proportion de sucre. D'autres fois, comme pour le malaga, on distille une partie du vin naturel, on en recueille l'alcool, on concentre le résidu et on ajoute alors alcool et résidu à une autre partie

de vin mise à part et n'ayant pas été soumise à la distillation et à la concentration.

Il ne s'agit dans ces diverses pratiques que du vinage des vins de consommation exceptionnelle ; mais cette opération se fait d'une façon bien autrement large sur les vins de consommation courante. Grâce aux règlements d'octroi et à une tolérance fâcheuse dans l'application de nos traités de commerce, lorsqu'il s'agit des vins ordinaires, les droits sur l'alcool ne sont perçus qu'au-dessus du titre de 15°. Aussi une grande proportion de ceux qui entrent à Paris, et presque tous ceux qui nous arrivent d'Espagne, d'Italie, de Grèce, d'Asie Mineure, sont-ils vinés au maximum de 15°, et le plus souvent avec de l'alcool de grain. Mais si les règlements et traités de commerce ont entendu tolérer, sans surélévation de taxe, les vins qui titrent naturellement 15 degrés alcooliques (et ce cas est rare), l'Administration et les Chambres ne se sont jamais engagées à accepter des vins qui seraient additionnés artificiellement d'alcool, et toute liqueur reconnue sophistiquée par surélévation artificielle du titre alcoolique peut et doit être repoussée.

Dans un vin, la preuve du vinage se retire de la considération des rapports de l'alcool à l'extrait sec et à la glycérine.

Voici deux analyses d'un même vin : 1° à l'état naturel ; 2° viné à 15° avec de l'alcool à 50° centésimaux (1).

	Vin naturel.	Vin viné à 15°.
Alcool.............	10° (80 gr. par litre).	15° (121 gr. par litre.)
Extrait sec.........	19gr2	17gr3
Glycérine..........	6 6	6 1

(1) C'était un vin moyen du Midi.

Dans le vin naturel ci-dessus, le rapport du poids de l'extrait à celui de l'alcool est de 4,2 ; dans le vin viné à 15° ce rapport est de 7,0. Or le rapport normal du poids de l'extrait à celui de l'alcool varie de 4 à 4,6 pour la très grande majorité des vins naturels. L'élévation de ce rapport dans les vins vinés provient : 1° de ce qu'on augmente directement par cette pratique le poids de l'alcool; 2° de ce qu'on diminue l'extrait par augmentation de volume du vin ; 3° enfin de ce que 1 à 2 grammes par litre de sels et matières peu solubles (crème de tartre, sulfate et phosphate de chaux, matières pectiques, etc...) se précipitent dans les liqueurs ainsi suralcoolisées.

En même temps, dans les vins vinés, le rapport normal de la glycérine à l'alcool, qui est de 10 à 14 dans les vins ordinaires, s'élève notablement. Il est remonté dans le vin précédent de 12 à 19,8. Ce dernier rapport est tout à fait anormal, et ce second signe caractéristique serait encore fort sensible si le vin n'eût été viné que de 10 à 13 degrés centésimaux seulement.

Pour les vins sucrés le rapport de l'extrait à l'alcool doit être pris déduction faite du poids du sucre fermentescible restant dans le résidu sec.

II. — Sucrage des moûts.

Nous avons dit au chapitre précédent, à propos des vins *pétiotisés*, *chaptalisés*, *gallisés*, tout ce qu'il importe de savoir pour bien reconnaître les *vins de sucre* purs ou mélangés aux vins naturels.

III. — Glycérinage ou schéelisation.

Le glycérinage des vins est quelquefois employé pour les adoucir et les conserver. Lorsqu'elle est constatée, cette pratique coïncide le plus souvent avec un mouillage ; on tente de masquer le défaut d'extrait par cette addition de glycérine au vin mélangé d'eau. Dans un vin naturel additionné d'eau et glycériné, l'excès de la glycérine par rapport à l'alcool indique l'addition de cette substance. Ce rapport s'élève alors à un septième et même à un sixième, au lieu d'être compris entre un dixième et un quatorzième du poids de l'alcool. Dans les vins à la fois vinés, mouillés et glycérinés, ce rapport peut demeurer normal, mais la faiblesse du poids de l'extrait comparativement à celui de l'alcool, et la quantité proportionnellement surabondante de glycérine dans cet extrait, permettent généralement de reconnaître la fraude.

CHAPITRE V

COLORATION ARTIFICIELLE DES VINS.

I. — Pourquoi colore-t-on les vins ?

On ne colore en général les vins que pour mieux masquer l'addition d'eau. Cette fraude productive, car elle s'exerce sur des millions d'hectolitres, est très regrettable et non sans danger pour la santé et la richesse publiques. En forçant artificiellement la couleur on songe moins, en effet, à communiquer au vin une teinte plus foncée ou plus vive qui plaise mieux à l'œil, qu'à trouver un biais qui permette, en augmentant notablement la puissance colorante du précieux liquide, de l'étendre d'eau proportionnellement, sauf à le relever faiblement de ton en l'additionnant ensuite d'alcools à bon marché, le plus souvent de grains ou de betteraves, nuisibles à la santé.

Un vin de faible valeur commerciale, sans bouquet et *neutre de goût*, suivant l'expression adoptée pour ces liquides destinés aux coupages des vins de crus plus fins, acquiert donc une valeur vénale d'autant plus grande qu'il est plus coloré. Les gros vins du Roussillon et du Midi de la France, les vins corsés d'Espagne et de Portugal, par exemple le *tinto*, quelques vins du midi de l'Italie naturellement très foncés,

sont extrêmement recherchés par le commerce pour le coupage des petits vins de la Bourgogne, de la Gironde, du Midi, du Mâconnais et de l'Orléanais. Par une habile addition à ces crus de vins très foncés en même temps que de vins de valeur beaucoup moindre à cépages très productifs mais pauvres en couleur, tels que l'aramon, le terret-bouret, etc., on arrive à livrer à la consommation, en quantité dix et vingt fois plus grande que celle que produisent les vignes des régions favorisées, des coupages portant l'étiquette de nos crus renommés. Aussi la culture des plants qui fournissent des vins foncés (Carignane, Grenache, Petit-Bouchet, Tinto, etc.) a-t-elle pris dans les pays méridionaux une extension considérable.

Ces pratiques plus ou moins acceptables destinées à masquer la vraie qualité et l'origine du vin livré au consommateur ne sauraient préoccuper le chimiste. Mais la valeur des vins colorés augmentant sans cesse et proportionnellement à l'intensité de la teinte, beaucoup de commerçants, et malheureusement aujourd'hui quelques propriétaires eux-mêmes, ont voulu fabriquer des vins de coupage en additionnant les vins légers de matières colorantes étrangères. Cette fraude a pris depuis quelques années une extension considérable.

Ces vins, naturellement ou artificiellement très colorés, puis vinés au maximum, ne sont pas livrés tels quels à la consommation. Ils sont le plus souvent étendus d'eau par le fabricant après avoir franchi les limites des octrois et servent alors au coupage de crus plus fins. La recherche des matières colorantes artificielles introduites dans un vin doit donc toujours

avoir pour corollaire la détermination du mouillage. Un vin artificiellement coloré *sera dans la plupart des cas mouillé d'eau;* le poids de son extrait sec sera diminué; les rapports entre l'eau, l'alcool, la glycérine, les sels ne seront plus normaux; la somme *alcool-acide* tombera au-dessous de 13. La recherche du mouillage est pour l'expert un indispensable complément de celle des matières colorantes artificielles.

II. — On ne doit point tolérer la coloration des vins avec des matières étrangères, même inoffensives.

Nous venons de dire que l'emploi des colorants avait pour but principal de fabriquer des vins rouges avec des vins blancs, des vins peu colorés, ou toute autre liqueur alcoolisée. Cette fraude, alors même qu'elle n'aurait pour effet que de faire disparaître la trace des coupages entre vins peu colorés et de faible valeur, et à plus forte raison parce qu'elle permet plus souvent encore d'étendre les vins d'eau ou d'eau alcoolisée, ne saurait être tolérée. Les arguments les plus graves militent d'ailleurs contre cette pratique.

Tout le monde sait que le vin rouge est à la fois *un aliment* par son alcool, sa glycérine, ses sels de potasse, ses phosphates, quelques-unes de ses matières extractives, etc., en même temps qu'un *tonique* par ses matières tanniques et colorantes, ses sels de fer, son bouquet, etc. Un vin coloré artificiellement et proportionnellement étendu d'eau ou même de vin blanc perd donc en partie sa puissance nutritive et tonique. La couleur artificielle dont on a paré le vin n'est qu'une sorte d'étiquette frauduleuse, un trompe-

l'œil qui promet au consommateur qu'il trouvera dans cette boisson des qualités précieuses qu'elle ne possède plus qu'à un moindre degré.

Il est reconnu que toutes choses d'ailleurs égales, et pour les mêmes cépages, les vins très colorés sont proportionnellement plus riches en tannin et en alcool et se conservent mieux que les vins fabriqués dans les années froides ou pluvieuses, vins qui manquent à la fois de tannin, de couleur et d'esprit. Or les colorants artificiels, tout en donnant à la liqueur vineuse les apparences les plus favorables, trompent l'acheteur en faisant supposer qu'un tel vin doit jouir de la précieuse qualité d'être d'une bonne conservation. On sait, en effet, que les vins riches en tannin et en couleur sont le plus difficilement atteints par les altérations ou maladies qu'a si bien étudiées M. Pasteur. Mais si la couleur est étrangère au vin, toutes ces fausses apparences ne servent qu'à masquer ses qualités précaires, car ajouter au vin de la matière colorante artificielle n'est point augmenter l'œnotannin, les bitartrates, l'alcool, la matière rouge naturelle, le fer, etc., en un mot, ce n'est point assurer la conservation de ce précieux liquide (1).

(1) Je donne ici un extrait d'une circulaire d'un fabricant de colorants, un M. Lebœuf, *viticulteur et fabricant de produits œnologiques* aux environs de Paris, en réponse à une *Pétition contre la coloration artificielle des vins* adressée au ministre de l'agriculture et du commerce et au ministre de la justice par le syndicat du commerce des vins de Narbonne :

« Le vigneron, dit M. Lebœuf, lorsque son vin est peu coloré, le vend au-dessous de son prix de revient ; il en trouve difficilement le placement. De plus, son vin n'est pas susceptible d'une conservation certaine, car *il est prouvé, par les études de M. Pasteur et par celles des œnologues, que* LE VIN COLORÉ SE CONSERVE MIEUX QUE

Bien au contraire, tous ceux qui se sont occupés de la coloration des vins ont reconnu que lorsqu'ils ont été teints artificiellement ils laissent au bout de quelques mois non seulement déposer la matière colorante étrangère ajoutée, mais aussi une fort notable proportion de leur couleur naturelle. Les vins ainsi préparés se décolorent avec une grande promptitude et sans qu'on puisse arrêter ce singulier et désastreux effet d'entraînement de la couleur ordinaire et de l'œnotannin. Au bout de quelques mois, alors que le fraudeur s'est débarrassé de sa marchandise, l'acheteur se trouve frustré, soit parce que la belle teinte de la liqueur l'avait induit en erreur sur les qualités de fond de la marchandise vendue, soit parce que de nouvelles transactions faites sur ce vin privé d'une partie de sa matière colorante ne peuvent avoir lieu sans un grave préjudice pour le détenteur.

La cochenille, la fuchsine, l'indigo jouissent tout spécialement de la propriété de se précipiter rapidement dans les vins en entraînant leur matière colorante naturelle.

On ne saurait donc admettre que le vin étant une

CELUI QUI NE L'EST PAS. Pourquoi donc serait-il défendu au vigneron de *conserver son vin* et de *parer sa marchandise?* Est-ce que les frais de culture ne sont pas les mêmes pour un vin coloré que pour un vin qui ne l'est pas? — Si on ne lui permet pas de colorer son vin, il le vendra à vil prix ou le livrera aux flammes, et il éprouvera, des deux côtés, une perte sèche évidente. On ne peut le rendre responsable des intempéries des saisons, et s'il lui est permis de *sucrer le moût de son raisin*, il peut, *à fortiori*, DONNER A SON VIN LA COULEUR QUE LE SOLEIL LUI A REFUSÉE. » (24 mars 1876.)

On voit avec quelle désinvolture ce *viticulteur*, fabricant de produits *œnologiques*, manie cet argument que les vins colorés se conservent mieux que les autres.

substance alimentaire *fabriquée*, il soit permis de la modifier à son gré. *Le vin est le produit de la fermentation du jus de la grappe*, et s'il est licite, dans certaines limites, de livrer à la consommation des vins vinés, tartrés, sucrés ou fabriqués avec des moûts sucrés, en un mot, des vins modifiés avec les matières mêmes qui entrent dans la composition normale du vin proprement dit, on ne saurait par analogie permettre le commerce des vins fraudés avec des matières qu'il ne contient pas naturellement telles que le tannin de chêne, l'alun, l'acide salycilique, les matières colorantes artificielles, etc., surtout quand ces substances sont ajoutées dans le but de masquer des fraudes graves comme l'addition d'eau, ou des défauts importants, tels que la conservation précaire de la marchandise vendue.

Si la coloration des vins avec des substances étrangères inoffensives par elles-mêmes ne peut être tolérée, que dire des substances dangereuses ou toxiques? La fraude introduit dans les vins avec les colorants étrangers non pas seulement des matières inertes, telles que certaines teintures rouges végétales (sureau, mauve noire, etc.), mais fort souvent aussi des drogues nuisibles, comme l'alun, la fuchsine arsenicale, les dérivés azoïques ou même des sucs purgatifs ou drastiques tels que ceux d'hièble ou de *phytolacca decandra*. On ne saurait trop s'inquiéter de mettre un terme à ces pratiques désastreuses pour la santé publique, pratiques dangereuses et condamnables qui, en rendant nos vins suspects, tendent à diminuer notablement notre commerce d'exportation et à tarir, aussi bien que le phylloxera, l'une des sources les plus fécondes de la richesse du pays.

III. — Matières colorantes naturelles des vins rouges.

Les vins rouges contiennent d'une manière presque générale trois matières colorantes : une substance jaune qui résiste très longtemps à l'oxydation et persiste presque indéfiniment dans les vins. C'est elle qui, en devenant relativement plus abondante, communique aux vins vieux cette teinte pelure d'oignon ou paille qui prédomine de jour en jour à mesure que disparaît la matière colorante rouge qui s'oxyde et tombe avec les lies. A côté de cette matière jaune existe une série de matières colorantes rouges qui diffèrent pour chaque cépage tout en appartenant à une même famille naturelle. J'ai étudié et préparé ces matières rouges avec les vins les plus variés, et je leur ai dans presque tous les cas trouvé des propriétés semblables. Il est trois vins toutefois qui font exception : 1° le vin d'aramon, dont la couleur se développe en partie durant l'hiver et après que la fermentation tumultueuse a pris fin. Cette substance colorante rose ne peut pas être confondue avec celle des vins français ordinaires ; 2° le vin de Petit-Bouschet, et 3° celui de teinturier dont la matière colorante principale est fort soluble dans l'eau ; les autres pigments rouges des vins ne sont solubles que dans l'alcool affaibli.

Ces matières colorantes rouges principales sont accompagnées de matières roses et violettes, les unes azotées, les autres ferrugineuses. Les premières, nous l'avons déjà dit, se concentrent dans les lies de collage dont je les ai extraites pour les étudier. La matière

violette n'est que le sel ferreux de la matière colorante rouge. On la trouve assez abondante dans les vins des pays chauds auxquels elle communique un ton bleuâtre ou violacé. On peut précipiter directement le tannate ferreux bleu violacé de ces vins en saturant ces liquides de sel ammoniac ou les concentrant dans le vide à basse température.

La première matière colorante rouge du vin obtenue à l'état de pureté a été préparée et analysée en 1858 par M. A. Glénard, doyen de la Faculté des sciences de Lyon, qui lui donna le nom d'*œnoline* (1). Il la prépara de la manière suivante : le vin est additionné de sous-acétate de plomb tant qu'il s'y forme un précipité bleu et que la liqueur qui filtre n'est pas entièrement décolorée. Le précipité plombique produit est lavé et séché à 100° ; la poudre est traitée lentement d'abord par de l'éther chargé de gaz chlorhydrique en quantité suffisante pour saturer tout l'oxyde de plomb contenu dans le précipité, c'est-à-dire tant que les liqueurs qui filtrent restent neutres ou à peine acides, puis par de l'éther pur pour enlever exactement l'excès d'éther chlorhydrique employé. Cela fait, le précipité plombique est mis en digestion avec de l'alcool à 36°. Ce dissolvant décolore peu à peu le précipité et se charge de la matière colorante rouge. On distille l'alcool au bain-marie, on laisse refroidir et on mélange le résidu avec 4 à 5 fois son volume d'eau distillée. La matière colorante se précipite alors sous forme de flocons

(1) Glénard, *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. LIV, p. 366.

rouges violacés lie de vin. Lorsqu'on l'a séchée, elle est violette, rosée ou brique ; sa poudre est d'un beau rouge violacé ; elle est à peine soluble dans l'eau (sauf les deux exceptions ci-dessus), plus soluble dans l'alcool qu'elle colore en cramoisi ; soluble aussi dans l'esprit de bois. Elle ne se dissout pas dans l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine. L'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique étendus ne paraissent pas l'altérer même par une douce chaleur ; l'acide nitrique la décolore peu à peu ; la potasse très étendue la fait virer au bleu, puis l'altère et la brunit en même temps que sous son influence l'œnoline absorbe l'oxygène de l'air. L'acétate de plomb précipite l'œnoline en bleu ; l'azotate de protoxyde de mercure donne avec elle un abondant dépôt couleur lie de vin ; l'acétate de cuivre la précipite en marron ; le nitrate d'argent en rouge brun. L'œnoline répondrait d'après Glénard à la composition exprimée par la formule $C^{10}H^{10}O^{5}$ (1), qui semblerait devoir la faire classer parmi les hydrates de carbone. Mais j'ai montré depuis qu'il n'en était rien, et que l'on avait confondu sous le nom d'*œnoline* une série d'acides colorés ayant toutes les propriétés des acides tanniques, la plupart exempts d'azote, quelques-uns azotés, mais tous doués de propriétés caractéristiques analogues. J'ai donné à cette série remarquable de tannins colorés, produits par la vigne, le nom d'*acides œnoliques* (2).

(1) Formule en atomes pour C = 12 et O = 16. Cette formule en équivalents pour C = 6 et O = 8 serait donc $C^{20}H^{10}O^{10}$.

(2) Voir pour plus de renseignements le mot *Œnoliques* (*acides*) au *Supplément* du *Dictionnaire de chimie* de Wurtz. Quoiqu'il y ait

La préparation directe de l'acide œnolique d'un vin suspect de fraude peut fournir un moyen délicat pour en constater la coloration artificielle. Cette marche a été suivie par M. A. Glénard pour étudier les vins suspects de contenir des colorants étrangers. Je la crois pour ma part peu pratique.

IV. — Matières colorantes employées pour frauder les vins.

Les matières colorantes que l'on emploie aujourd'hui soit pour *remonter* la couleur des vins rouges, soit pour colorer les petits vins blancs, sont : 1° des substances naturelles extraites du règne végétal et quelquefois animal; 2° des substances organiques artificielles dérivées des goudrons de houille. Nous avons donné la nomenclature de ces substances dans la première partie de cet ouvrage (p. 14).

Quoique les matières végétales ou animales : sureau, cochenille, etc., soient loin d'être abandonnées, les colorants fabriqués avec les résidus de la distillation de la houille dans le but d'imiter la couleur des vins sont en faveur aujourd'hui. Nous allons dire un mot de l'origine de ces diverses substances.

A. Colorants végétaux. — a. *Mauve noire*. — L'*Althæa rosea*, variété *nigra*, vulgairement appelée *mauve noire* ou *mauve de Chine* produit des fleurs qui se conservent assez bien et cèdent à l'eau leur belle matière colorante d'un violet vineux foncé. La mauve noire

beaucoup d'analogies entre ces divers acides colorés, chaque cépage donne un acide différent.

nous vient surtout d'Allemagne. On la mélange à la grappe durant la fermentation; quelquefois on la met à infuser dans les vins. Elle leur communique une odeur et une saveur sensibles peu agréables. Le vin ainsi fraudé se décolore assez rapidement.

b. *Sureau.* — Les *baies de sureau* (*Sambucus niger*) donnent un suc rouge marron très foncé qui devient rouge vineux quand il a fermenté et sous l'influence des acides. On l'emploie beaucoup dans le Nord et le Midi de la France, en Portugal, en Espagne. On en relève le ton avec de l'acide tartrique, mais plus souvent avec de l'alun (*teinte, teinte de Fismes, couleur pour bordeaux*).

Les *baies d'hièble* (*Sambucus ebulus*) donnent un suc de couleur très analogue à celle des baies de sureau, mais encore plus foncé. Elles sont quelquefois employées aux mêmes usages. Le suc des fruits de ces deux *sambucus* est purgatif à dose un peu élevée.

c. *Troëne.* — L'extrait des baies de *troëne* (*Ligustrum vulgare*) communique aux vins une couleur cramoisie s'il a été ajouté depuis peu, et après fermentation une couleur rouge de vin vieux. Les fruits de cet arbrisseau sont peu usités en France.

d. *Phytolaque.* — Les baies du *Phytolacca decandra* (*baies de Portugal* (1), *raisin d'Amérique* du commerce) sont fournies par une jolie plante de l'Amérique septentrionale, aujourd'hui acclimatée en Europe et cultivé en France, en Italie, en Portugal, en Alsace et en Wurtemberg. Le suc de ces baies, rouge-carmin

(1) Les baies dites de Portugal sont tantôt celles du *Phytolacca*, tantôt, et plus souvent, celles du *Sambucus niger*.

violacé magnifique, contient des principes drastiques et purge fortement. Cette propriété bien connue fait qu'on l'abandonne peu à peu, au moins dans le Midi de la France.

e. *Myrtille.* — Les baies de l'*airelle myrtille* donnent un suc bleu violacé qui, extrait des fruits secs ou après avoir fermenté, est d'une couleur rouge violacé peu foncée. Le myrtille est employé à Paris et en Suisse, mais non dans les pays à grands vignobles. On s'en sert surtout pour colorer les vins blancs.

f. *Betterave.* — L'extrait aqueux ou la décoction de *betterave rouge*, d'une très belle couleur rouge violacée quand il est récent, tend à se décolorer rapidement de lui-même et encore mieux par fermentation, en prenant une jolie couleur de vin vieux. On ne l'emploie presque plus seul aujourd'hui, et seulement pour masquer la fuchsine ou la cochenille avec lesquelles on fait des mélanges divers.

g. *Campêche.* — La décoction de *bois de Campêche*, d'une belle couleur rouge-violette quand elle est récemment faite avec des eaux calcaires, ne communique en général aux vins ou à l'alcool qu'une teinte rancio foncée. Elle aurait été quelquefois employée à Paris pour fabriquer des vins de toute pièce. Ajoutée aux vins jeunes, elle leur donne un ton de *vin vieux* agréable à l'œil (1).

h. *Fernambouc.* — La décoction alcoolique de *bois du Brésil* ou de *Fernambouc* est d'un rouge jaunâtre assez

(1) Il en existe diverses variétés ; l'une d'elles, actuellement vendue à Paris, se rapproche beaucoup du bois de Fernambouc.

intense, violet en présence des alcalis ou de leurs carbonates. Elle sert aux mêmes usages que la précédente.

Le campêche et le fernambouc ne sont pas usités dans les pays de grande production vinicole.

i. *Orcanette.* — L'*Orcanette*, plante de la famille des *Borraginées*, qui croît sur les coteaux arides de la Méditerranée, est une racine rugueuse, foliacée, de couleur rouge-violet très foncée à l'extérieur. Elle est sans odeur ni saveur. Sa matière colorante, peu soluble dans l'alcool aqueux, a été signalée dans quelques vins. Cette substance colorante rouge, examinée autrefois par Pelletier (1), est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles, auxquelles elle communique une belle couleur rouge. Elle forme avec les alcalis des combinaisons d'un beau bleu, et avec les terres des laques diversement colorées. Les substances colorantes de l'orcanette, fort peu solubles dans l'eau même alcoolisée à 20 p. 100, se rencontrent très rarement dans les vins.

j. *Orseille.* — Les *résidus d'orseille* ou l'*orseille en pâte* contiennent des substances rouges fournies par la fermentation de divers lichens du genre *Roccella* avec des matières animales azotées et spécialement avec de l'urine. On y trouve au moins trois principes colorants : l'*alpha-orcéine*, la *beta-orcéine*, et l'*azoérythrine*. Les deux premières sont très solubles dans l'eau et dans l'éther ; la dernière, insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, est soluble dans les alcalis. L'*orseille* est aussi fort rarement employée.

(1) Voir Pelletier, *Bull. de Pharm.*, 1814, p. 445.

k. *Indigo.* — Le *carmin d'indigo en pâte* ou céruléine ajouté aux gros vins en petite proportion fonce encore leur couleur et les rend pourpres ou violacés. Il sert aussi à rabattre la teinte trop rosée de la fuchsine. Il est employé surtout dans les pays chauds.

B. Matière colorante animale. — *Cochenille.* — La *cochenille* (*carmin*, *laque carminée*, *carmin ammoniacal*) s'emploie encore aujourd'hui en très grande quantité. Elle est vendue soit sous forme de galettes (cochenilles pilées mises en digestion avec de l'ammoniaque et ensuite comprimées), soit en solutions épaisses. Cette matière colorante sert, surtout dans le Midi de la France, à relever le ton de vins souvent destinés à leur tour à frauder les bourgognes et les bordeaux.

C. Colorants dérivés du goudron de houille. — a. *Fuchsine* et *analogues.* — La *fuchsine*, les *sels de rosaniline*, les *rouges* et *violets d'aniline*, substances souvent arsenicales, étaient beaucoup employées il y a quelques années et le sont encore quelquefois, seules ou mélangées à d'autres matières colorantes jaunes ou rouges et spécialement à du sirop de glycose caramélisé ou à des extraits divers destinés à atténuer la vivacité de leur ton rose ou violet, à masquer leur réaction, ou simplement à frauder la substance frauduleuse elle-même. Le *grenat*, matière secondaire de la fabrication de ces couleurs, qui était il y a quelque temps rejeté comme un résidu de nulle valeur ou à peu près, se vend aujourd'hui à un prix rémunérateur grâce à l'emploi, de jour en jour plus général qu'on en fait pour frauder les vins. C'est un mélange de *fuchsine*, de *mauvaniline*, de *chrysoto-*

luidine, de *brun de phénylène-diamine* et d'une matière colorante indéterminée, *grenat brun*. Il est peu de substances vendues pour colorer les vins sous un nom de fantaisie (*caramel*, *colorine*, *cramoisine*, *scarlatine*, *purpurine*, *sanguine*, *carotine* et autres de même acabit) qui ne contiennent des résidus de fuchsine incorporés à de l'extrait de betterave, à du carmin de cochenille, à du caramel, etc. Quelquefois ces sirops colorants sont en outre arsenicaux.

Le *brun d'aniline* (brun de *phénylène-diamine*) a été employé soit pour donner aux vins la belle teinte pelure d'oignon des vins vieux, soit pour colorer les eaux-de-vie, les sirops, etc. Il a été rencontré dans les vins de Bourgogne, les cognacs, les vermouth, etc.

b. *Safranine*. — La *safranine* est une substance colorante rouge dérivée de l'oxydation de la pseudotoluidine. La base principale qu'elle contient est presque insoluble dans l'éther. Elle se fixe difficilement sur la laine et teint la soie en rose. Cette couleur passe au violet, au bleu foncé, enfin au vert clair par l'acide chlorhydrique, réactions qui permettent de la différencier aisément de la fuchsine que ce réactif décolore.

Les matières colorantes suivantes n'étaient ni encore employées, ni même, pour une grande part, découvertes lors de la publication de la première édition de cet ouvrage. Plusieurs ont été spécialement étudiées et fabriquées en vue d'imiter exactement la couleur des vins.

c. *Acides sulfoconjugués de la rosaniline et des corps analogues*. — La préparation de ces substances assez variées est fondée sur la propriété que possèdent la

rosaniline, ses homologues et ses dérivés, de former avec l'acide sulfurique divers composés sulfoconjugués solubles dans l'eau ou dans l'alcool étendu. On obtient ainsi des bleus, des violets, des rouges. Les réactions générales propres à reconnaître la fuchsine et les bases analogues ne décèlent pas ces dérivés. Aussi les matières colorantes rouges sulfoconjuguées sont-elles souvent utilisées pour colorer les vins.

d. *Matières colorantes azoïques et leurs acides sulfoconjugués.* — La réaction de l'acide azoteux sur les bases telles que la rosaniline et ses analogues et sur les bases aromatiques, l'action successive des oxydants sur les produits azoïques ainsi formés et de l'acide sulfurique sur ces derniers corps, fournissent à l'industrie une série de matières colorantes nouvelles et fort belles. Parmi celles qui ont été employées à frauder les vins, nous citerons les divers *ponceaux;* la *rocelline ;* les *rouges de Biebrich*, l'*hélianthine ;* le *fond rouge;* les *teintes de Bordeaux*, *de Bourgogne*, etc. Ces matières, malheureusement très usitées aujourd'hui, sont essentiellement dangereuses et toxiques.

e. *Phtaléines.* — De l'action de l'acide et de l'anhydride phtalique en particulier, ainsi que de quelques autres acides polybasiques, sur certains phénols et oxy-phénols tels que la résorcine, le pyrogallol, etc., résultent des matières qui, traitées par l'acide sulfurique, produisent quelquefois des substances colorantes fort belles que les agents désoxydants réduisent, mais ne décolorent pas. Ces matières se rapprochent beaucoup par leurs propriétés des couleurs végétales naturelles. L'*éosine*, l'*éthyléosine*, la *safrosine*, etc., substances colorantes rouges, sont celles qui parmi les

phtaléïnes rouges ont été le plus souvent employées à colorer les vins.

Les sels de rosaniline et bases analogues, ainsi que les acides sulfoconjugués qui en dérivent, les corps azoïques ci-dessus indiqués et leurs acides sulfoconjugués, la mauve noire, la cochenille, le sureau,.... tels sont par ordre de fréquence décroissante les colorants les plus usités. La plupart communiquent aux vins une teinte rouge ou vineuse très riche, mais instable. Dans les vins ainsi montés en couleur, ces substances étrangères ne tardent pas à se précipiter dans les lies entraînant, comme on l'a dit, avec elles une partie de la couleur naturelle.

Avant de donner les caractères qui permettent de retrouver ces divers colorants étrangers, voyons d'abord comment on reconnaît les couleurs naturelles des vins usuels.

V. — Réactions caractéristiques de la couleur des vins purs. — Distinction de ces vins.

Les réactions que présente la matière colorante des vins rouges sont un peu variables avec les divers cépages, ainsi qu'avec l'âge du liquide. Celles que nous allons indiquer se rapportent plus spécialement aux vins du Midi de la France, de la Bourgogne et de la Gironde, examinés au moment où ils sont généralement vendus, c'est-à-dire de cinq à dix-huit mois après la vendange, alors qu'ils sont *faits*, mais ne sont

pas encore devenus vins vieux. Ne pouvant étudier tous les cépages, ni les vins de tout âge, on a choisi les types principaux pris à l'âge où ils font l'objet des transactions les plus importantes.

Nous allons indiquer les modifications que subissent leurs couleurs sous l'influence d'un certain nombre de réactifs généraux que nous avons choisis pour les caractériser. Toutes les réactions qui suivent ont été faites avec des vins collés comme nous le dirons plus loin, ou étendus de 5 à 10 fois leur volume d'eau jusqu'à n'avoir plus qu'une teinte rose, condition qui permet de mieux juger des nuances qui doivent être observées aussitôt après l'addition des réactifs, par transparence sur fond blanc éclairé latéralement.

Carbonate de soude. — J'ai trouvé dans ce sel en solution *très étendue* un réactif commode, non seulement pour reconnaître certaines fraudes, mais encore pour différencier entre elles diverses matières colorantes végétales ayant de grandes analogies. Ainsi, tandis que l'hièble, le sureau, le troêne, la rose trémière, passent au vert ou au gris bleu par le carbonate de soude, le myrtille, le phytolacca, la betterave au contraire conservent à son contact leur couleur rose ou violette. D'un autre côté, parmi les matières végétales qui verdissent avec le carbonate sodique neutre, alors que la rose trémière verdit aussi par le bicarbonate sodique, l'hièble et le sureau gardent par ce réactif leur teinte propre.

Lorsqu'à 1 cent. cub. de vin naturel on ajoute 5 cent. cubes d'une solution au 200e de carbonate de soude (1),

(1) On doit suivre à la lettre les indications que je donne dans ce chapître pour la préparation des réactifs, et la quantité qu'il faut

on obtient une coloration gris verdâtre, verdâtre ou vert bleuâtre, suivant l'âge et les crus. Si la couleur vineuse reparaît, quelques gouttes du réactif la font aussitôt disparaître. Quelquefois, comme nous l'avons remarqué pour des vins d'*aramon* de cinq à dix-neuf mois, pour quelques vins jeunes de *Bordeaux* et d'*Espagne*, et pour un mélange d'*aramon* et de *petit-bouschet*, une teinte vineuse ou lilas, perçue par transparence, persiste malgré un petit excès du réactif et sans que la chaleur la fasse disparaître. Le *vin teinturier* donne avec le carbonate une teinte vert bleuâtre foncée passant à chaud à un brun-marron dichroïque. Cette teinte se produit pour les mêmes cépages avec le bicarbonate de soude et le *borax*. En portant à l'ébullition, la liqueur jaunit et tend à se décolorer.

Bicarbonate de soude chargé d'acide carbonique. — 2 cent. cub. de vin étendu et 2 cent. cubes d'une solution de bicarbonate de soude saturée d'acide carbonique contenant 8 grammes de sel pour 10 grammes d'eau donnent avec le vin pur une liqueur légèrement trouble d'une teinte gris de fer avec une pointe de vert bouteille. Le vin *teinturier* devient ainsi vert foncé ; l'*aramon,* rose vineux brun. L'aramon mêlé de petit-bouschet donne du lilas qui, à 100 degrés, passe à la couleur infusion de thé.

Borax. — Cet excellent réactif, indiqué par M. A. Moitessier, professeur à la faculté de médecine de Montpellier, a cet avantage sur les précédents de donner des teintes qui restent invariables au moins durant quelques heures. Le biborate de soude en

en ajouter aux vins qu'on examine, si l'on veut éviter des erreurs nombreuses et certaines.

solution saturée à 15° ajouté au vin rouge étendu, à raison de 2 volumes pour 1 de vin, communique à celui-ci une couleur gris bleuâtre fleur de lin ou gris bleu légèrement verdâtre (vin de pinot de seize mois; vin de carignan de cinq mois), ou verdâtre (carignan récent), ou gris bleuâtre avec une pointe très faible de violacé (carignan de dix-huit mois), ou nettement lilas vineux (aramon pur ou mêlé de petit-bouschet). La couleur doit être regardée par transparence, non sur le ciel, mais sur fond blanc éclairé. Le vin cochenillé et quelques autres vins fraudés prennent par le borax une nuance rose ou lilas, mais qui n'est point caractéristique, car nous venons de voir que certains vins de carignan et surtout les vins d'aramon, ou mélangés de ce cépage, donnent aussi la même teinte. Les vins *tournés* prennent souvent avec ce réactif une couleur brune comme dorée.

Ammoniaque. — J'emploie une solution de 10 cent. cubes d'ammoniaque ordinaire dans 90 cent. cubes d'eau. 1 volume de vin mêlé à 1 volume de cette solution passe au gris verdâtre, au vert bouteille ou jaune verdâtre, au gris bleu verdâtre avec les vins très colorés du Midi; au chamois ou infusion de thé ayant une légère pointe de lilas, avec l'aramon et le petit-bouschet. Ces couleurs se perçoivent bien, si l'on étend un peu la liqueur. La coloration est plus verte avec les vins nouveaux. Si l'on ajoute tout de suite un petit excès d'ammoniaque, les vins d'un an et plus passent à la couleur feuille morte, ceux de deux à cinq mois prennent une teinte vert chêne. Cette observation peut quelquefois permettre de distinguer les mélanges contenant des vins nouveaux.

La teinte brunit peu à peu par l'action prolongée de l'ammoniaque, et la liqueur se colore finalement en jaune brun. Comme avec le borax, les vins tournés passent, par ce réactif, à une teinte brune presque dorée.

Si le vin est très foncé, violacé ou bleuâtre, tels que ceux de Roussillon, et si la maturité du raisin a été absolument atteinte, en ajoutant de l'alcali un peu plus concentré, la première goutte détermine d'abord du bleu, quelquefois un trouble bleu, puis la teinte passe comme ci-dessus au verdâtre et au brun.

Si le vin était très vert ou piqué, il faudrait augmenter la dose d'alcali jusqu'à la disparition de la teinte vineuse.

Sulfhydrate d'ammoniaque ammoniacal. — On prépare ce réactif, autrefois indiqué par M. Filhol, avec 10 cent. cub. d'ammoniaque, et 8 cent. cub. de sulfhydrate d'ammoniaque au dixième par litre d'eau. Le vin est mélangé à volume égal et filtré. Le *filtratum* passe verdâtre avec le vin naturel; violacé, lilas ou bleuâtre avec les vins fraudés. J'ai retiré peu de profit de cette réaction.

Alun et carbonate de soude. — On prend quatre centimètres cubes de vin auxquels on ajoute un cent. cube d'une solution d'*alun d'ammoniaque* au 10e. On verse alors dans ce mélange *exactement* 1 cent. cube d'une solution de carbonate de soude contenant 100 grammes de sel par litre. Il se fait un précipité que l'on jette sur le filtre. Après égouttement, le ton de la laque alumineuse formée est de couleur vert bleuâtre ou vert d'eau avec les vins naturels. La liqueur qui filtre est vert bouteille clair; presque incolore avec quelques rares cépages (*aramon*). Si elle

était légèrement lilas, on devrait s'assurer qu'une goutte de la solution précédente de carbonate de soude fait disparaître cette teinte. Lorsqu'elle ne disparaîtra pas, c'est qu'il y aura addition d'une couleur étrangère.

Acétate d'alumine. — Solution d'acétate d'alumine commercial étendue d'eau jusqu'à marquer 2° Beaumé. On ajoute 1 cent. cub. de cette liqueur à 1 cent. cub. de vin. On filtre. — La liqueur est lilas vineux avec les divers vins ; elle est presque décolorée avec l'aramon.

Aluminate de potasse. — On ajoute de la potasse goutte à goutte à une solution d'alun à 10 p. 100 jusqu'à ce que le précipité d'alumine soit redissous; on verse ensuite dans ce réactif la même solution d'alun jusqu'à apparition d'un léger trouble et l'on filtre. Ce réactif donne avec les divers vins une liqueur lilas ou faiblement rosée, qui tend à se décolorer.

Eau de baryte. — Volumes égaux d'eau de baryte saturée à froid et de vin collé étendu d'eau, donnent après filtration une liqueur en général vert olive, jaune verdâtre sale, madère (*teinturier*), vieille eau-de-vie (*aramon* de 18 mois). La liqueur filtrée passe au rose lorsqu'on la sature par l'acide acétique, sauf pour le teinturier qui reste chamois après acidulation, et l'aramon, qui devient vert jaunâtre clair. Cette même liqueur filtrée passerait rouge-brun ou jaune brun avec le fernambouc ou le campêche.

Sous-acétate de plomb. — 2 cent. cubes de vin mélangés à 1 cent. cube de sous-acétate de plomb marquant 15° Beaumé donnent un précipité bleu cendré, bleu verdâtre, vert clair. Cette couleur prend la teinte du carbonate de protoxyde de fer récemment précipité

avec un aramon de l'année, et passe au gris bleuâtre avec le teinturier. La liqueur qui filtre est entièrement décolorée avec le vin pur ou mélangé de la plupart des couleurs végétales; elle passe au contraire rose ou lilas avec le fernambouc, rosée avec la fuchsine. Quoi qu'en disent les auteurs, la couleur du précipité resté sur le filtre ne donne aucune indication certaine à moins que la matière frauduleuse n'ait été ajoutée dans une proportion supérieure au quart et même au tiers de la coloration totale du vin que l'on examine.

Acide sulfureux. — Je ne parle ici de ce réactif que pour relever une erreur répétée par divers auteurs (1). D'après eux, on doit réputer falsifié tout vin dont la matière colorante ne sera pas détruite par l'acide sulfureux. Bien au contraire, tandis que beaucoup de matières végétales se décolorent par cet acide, la couleur du vin s'avive d'abord et se conserve au contact d'un excès d'acide sulfureux, même après vingt-quatre heures. Avec les vins jeunes elle s'atténue légèrement, mais sans qu'il y ait décoloration, au moins après quelques heures.

Hydrogène naissant. — Le vin étendu d'eau, mis avec du zinc métallique, seul ou en présence d'une trace d'acide chlorhydrique, se décolore lentement. Certaines matières colorantes, telles que celles de la baie de phytolacca, disparaissent plus rapidement sous cette influence, et entraînent en même temps la décoloration du vin (*Duclaux*). J'ai constaté que le vin de plusieurs cépages se décolore lui-même en présence du zinc, et que cette réaction ne pouvait

(1) Brun, *Fraudes et maladies des vins*, 2e édit., p. 132. — Robinet, *Analyse chimique des vins*, 2e édit., p. 252.

caractériser le phytolacca d'une manière certaine.

Essais de teinture par le vin. — Si dans un petit ballon contenant 40 à 50 centimètres cubes de vin on jette une floche de soie décreusée, préalablement trempée dans une solution étendue d'acétate d'alumine et lavée, ou simplement un morceau de flanelle également mordancée, qu'on fasse bouillir quelques minutes, puis qu'on lave à grande eau, le tissu restera coloré d'une teinte rose ou jaunâtre peu sensible avec le vin pur. Cette teinte ne changera presque pas si l'on trempe ensuite cette floche de soie dans une solution étendue d'acétate de cuivre, et qu'après l'avoir séchée on la porte à 100°. Elle ne changera pas aussi, ou deviendra simplement terne, si on trempe la soie ou la laine ainsi teintes dans une solution étendue de chlorure de zinc qu'on porte ensuite à 100°, qu'on lave au carbonate de soude, à l'eau et qu'enfin l'on sèche. Par l'acétate de cuivre, si le vin était fuchsiné, la couleur de la floche de soie, généralement teinte en rose plus vif que dans le cas du vin pur, résisterait aux lavages à l'eau, et prendrait un beau ton violet. Par le chorure de zinc la floche teinte dans un vin cochenillé se colorerait en pourpre.

Malheureusement, j'ai constaté que les essais des vins par teinture des tissus de soie ou de laine ne donnent aucun résultat satisfaisant lorsque la matière colorante artificielle est de nature vegétale. Je donnerai au paragraphe IX, page 198, celles de mes observations qui peuvent servir à retrouver et à reconnaître, par cette méthode, certaines matières frauduleuses. Mais, quelque fond qu'il semble qu'on puisse faire, *a priori*, sur un procédé qui permet d'isoler du

vin une certaine quantité des substances colorantes étrangères qu'il a pu recevoir, et d'en examiner les réactions lorsqu'elles ont été fixées sur la soie ou sur la laine, je ne suis parvenu à retirer des recherches très nombreuses que j'ai faites à ce sujet aucune méthode générale, qui permît de déterminer dans chaque cas, avec une entière certitude, la nature de la couleur frauduleuse des vins suspects.

VI. — Procédés antérieurement proposés pour distinguer les vins colorés artificiellement.

Les réactions précédentes permettent de caractériser les matières colorantes naturelles du vin, mais si elles ne réussissaient pas toutes simultanément, on ne devrait point conclure à la fraude. Le cépage, l'âge du vin, peuvent faire varier quelques-unes de ces colorations, et rapprocher la teinte prise par la liqueur sous l'influence d'un réactif particulier, de celle que ce même réactif imprimerait au vin mélangé de couleur étrangère. Aussi l'expert ne doit-il jamais déclarer qu'un vin est fraudé d'après l'absence ou la confirmation *de l'un des caractères ci-dessus*. Il devra se garder d'affirmer l'addition de telle ou telle matière frauduleuse, d'après une réaction unique, celle-ci fût-elle donnée comme caractéristique (1). Une matière colorante quelconque, alors surtout qu'elle est mélangée à la couleur un peu variable des divers vins, *ne peut être ca-*

(1) C'est ainsi que j'ai souvent obtenu la décoloration par le zinc du vin pur ou mélangé de campêche, de cochenille ou de myrtille, tandis que cette réaction a été donnée comme caractérisant les vins au phytolacca.

ractérisée que par un ensemble de réactions concordantes.

Les caractères donnés par la plupart des auteurs pour reconnaître chacune des matières employées à colorer frauduleusement les vins se rapportent presque toujours à ces matières colorantes dissoutes dans une solution d'alcool étendu ou de vin blanc. Aussi, presque tout ce qui a été publié sur les couleurs des précipités plombiques, des laques d'alumine, etc., pour permettre de reconnaître ces substances colorantes, n'a aucune valeur et ne peut même qu'induire l'expert en erreur lorsqu'on n'opère plus sur les matières colorantes isolées, mais bien sur ces substances mélangées entre elles ou ajoutées en petite quantité aux vins rouges, c'est-à-dire dans les conditions habituelles de la fraude. Avec MM. Balard, Wurtz et Pasteur (1), nous admettrons que celle-ci n'a point d'intérêt à se faire lorsque l'intensité de coloration supplémentaire qu'elle communique aux vins est inférieure au huitième de l'intensité totale mesurée au colorimètre. Nous avons toujours opéré, pour notre part, sur des mélanges en proportions connues, et telles que l'*intensité colorante* du vin était rehaussée de 1/8 au minimum, de 1/4 au maximum, par l'addition des couleurs étrangères.

On s'est demandé tout d'abord si l'on ne pouvait, dans la majorité des cas, séparer dans un mélange la couleur frauduleusement ajoutée au vin de la couleur du vin lui-même. Pour cela plusieurs prétendus moyens ont été indiqués par divers auteurs; je me hâte d'ajouter qu'aucun d'eux n'est à recommander. Fauré, pharmacien à Bordeaux, observa qu'un vin naturel riche

(1) Rapport *Guerre-Manheimer*, mai 1874, p. 16.

en tannin, ou bien auquel on ajoute un peu de tannin en solution, et que l'on agite ensuite avec de la gélatine en excès, se décolore presque entièrement, tandis que, d'après lui, les sucs rouges de *sureau*, *coquelicot*, *mûre*, *phytolacca*, *campêche*, *fernambouc*, etc., passent dans la liqueur filtrée et se séparent ainsi de la matière colorante du vin. D'après ce chimiste, ce caractère permettrait à lui seul de reconnaître la fraude.

J'ai répété l'expérience de Fauré sur les vins les plus variés, avec ou sans tannin, avec le blanc d'œuf en excès et dans les conditions indiquées par M. Carles (1), sans pouvoir obtenir la décoloration complète du vin naturel ; mais, comme ces auteurs, j'ai remarqué que par un fort collage la matière colorante qui se précipitait en quantité était celle du vin, tandis que la couleur étrangère n'était généralement diminuée qu'en proportion moindre, comme si le collage agissait surtout et tout d'abord sur la matière colorante la plus abondante. Dans la liqueur filtrée, le rapport de la matière colorante étrangère à celle du vin s'élève donc après le collage. Dans ma méthode de recherche des substances colorantes frauduleuses ajoutées au vin, j'ai mis à profit cette observation non comme les précédents auteurs, pour reconnaître directement la fraude, mais pour faire agir les réactifs sur une liqueur partiellement privée de la couleur naturelle du vin et proportionnellement enrichie en matière étrangère. Par ce collage préalable, je suis arrivé à augmenter d'une façon très notable la sensibilité de chacune des réactions que j'indique plus loin (2).

(1) Carles, *Coloration artificielle des vins*, p. 12.

(2) J'ai remarqué qu'un mélange de farine et de magnésie dé-

Pour séparer des vins les couleurs frauduleuses on avait fondé quelque espoir sur la différence de leur coefficient de diffusion dans l'eau. Cette idée, due à Schrœder, ne m'a fourni aucun résultat pratique.

J'en dirai tout autant du procédé de Facon, qui admet qu'en agitant un vin avec son poids de bioxyde de manganèse en poudre, la liqueur se décolore si le vin est naturel et reste colorée s'il l'est artificiellement.

Comme nous le disions plus haut, l'un des procédés les moins imparfaits pour séparer du vin les matières colorantes frauduleuses consiste à les mettre en présence de la laine ou de la soie différemment mordancée. Plusieurs matières colorantes : le campêche, le fernambouc, la cochenille, la fuchsine, l'indigo, se précipitent alors sur les fibres animales. J'ai réussi à obtenir ainsi quelques bons caractères différentiels que j'indique plus loin ; mais j'ai déjà dit qu'il est impossible de généraliser cette méthode. Des recherches que j'ai faites à cet égard il résulte qu'on ne peut ainsi reconnaître à peu près aucune des matières colorantes des fruits ou des fleurs à sucs rouges. Toutefois, en mordançant à l'acide tartrique la soie décreusée, fixant la couleur, lavant la floche, puis la portant à l'étuve à 100° après avoir fait agir sur elle divers réactifs, et principalement l'ammoniaque, l'eau de chaux, les chlorures de calcium, de zinc, de fer, les sels de cuivre, de mercure, d'étain,

layé dans l'eau et agité avec le vin précipite à peu près entièrement toute la matière colorante naturelle et laisse en solution une notable proportion de la plupart des substances colorantes étrangères. Cet essai, très rapidement fait dans un tube fermé, peut, dans beaucoup de cas, donner un bon renseignement préliminaire.

j'ai observé quelques réactions nouvelles qui permettent de caractériser un petit nombre de substances. Je les rapporte au § IX, p. 198.

Avant de donner la marche méthodique que j'ai adoptée pour retrouver les matières colorantes mélangées au vin, je vais indiquer, dans le paragraphe suivant, les colorations que ces substances prennent, sous l'influence des réactifs précédemment cités, lorsqu'elles sont en solution dans l'eau alcoolisée au 10e, ou lorsqu'elles ont été mêlées aux vins naturels dans une proportion telle que la couleur étrangère représente le cinquième de l'intensité colorante du liquide résultant. Dans mes expériences je prenais au colorimètre les coefficients de coloration relatifs du vin naturel et de la matière étrangère dissoute dans de l'eau alcoolisée à 10 pour 100, puis, ne tenant compte que des intensités relatives de coloration des deux liqueurs, je mélangeais le vin à la matière colorante, à raison de 4 parties de vin pour 1 partie de couleur étrangère. La liqueur était ensuite collée au blanc d'œuf, filtrée, et soumise alors à l'action des divers réactifs indiqués plus haut page 146 : carbonate de soude, ammoniaque, eau de baryte, borax, acétate d'alumine, acétates de plomb, bioxyde de baryum, etc. Ce sont les colorations ainsi obtenues que je vais faire maintenant connaître.

VII. — Réactions fournies par les diverses matières colorantes, pures ou mélangées aux vins.

Nous avons indiqué au paragraphe V les réactions colorantes que fournissent les vins rouges authen-

tiques lorqu'on les soumet à l'action d'un petit nombre de réactifs que nous avons choisis parmi beaucoup d'autres pour déceler la nature de la coloration frauduleuse d'un vin. Ces réactifs suffisent pour déterminer avec une certitude presque absolue la substance tinctoriale ajoutée. Nous verrons au paragraphe IX quelles sont les réactions particulières qui permettent de déterminer ensuite définitivement chaque substance colorante en particulier. Mais tout d'abord nous allons indiquer, à titre de renseignements à consulter, les réactions données par les substances frauduleuses ordinairement employées, soit qu'elles aient été dissoutes dans l'eau alcoolisée au dixième, soit qu'elles aient été mélangées à du vin rouge dans une proportion telle que 20 à 25 p. 100 de l'intensité colorante du mélange soumis à l'examen soient dus à la matière tinctoriale ajoutée.

Les réactifs généraux dont je parle dans la série des tableaux suivants sont ceux que j'ai indiqués dans le paragraphe V, page 145, à propos des réactions caractéristiques des vins purs.

Teinture hydro-alcoolique de fernambouc et vins colorés au fernambouc (1).

RÉACTIFS (2).	FERNAMBOUC.	VINS AU FERNAMBOUC.
Carbonate de soude.....	Liqueur groseille....	Lilas-brun ou lilas teinté de marron.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	La teinte groseille se maintient et se fonce.	Couleur vineuse.
Bicarbonate de soude...	Groseille............	Lilas vineux.
Ammoniaque...........	Groseille............	Lilas rabattu de gris ou de marron.
Eau de baryte. — On filtre après 10 minutes.	»	Rouge-brun.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur pelure d'oignon ou jaune presque incolore.
Borax................	Groseille............	Lilas vineux.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque rose..........	Laque-lilas, passant au rose-roux.
Liqueur filtrée obtenue de l'opération précédente.	»	Liqueur grise avec pointe de marron.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité.	Lilas-brun	Précipité bleu cendré teinté de jaune ou de roux.
Liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Si à la liqueur on ajoute un excès de sel de plomb et qu'on chauffe on obtient une teinte groseille.	Liqueur décolorée ou très légèrement rousse.
Acétate d'alumine......	La teinture conserve sa couleur primitive.	Couleur rouge de vin vieux ou rosée.
Aluminate de potasse...	»	Couleur pelure d'oignon très légèrement rosée.
Bioxyde de baryum....	»	Après 8 à 10 heures le vin est devenu entièrement jaune. — Un fort dépôt orangé s'est fait au contact du bioxyde.

(1) Pour toutes les indications qui vont suivre, le lecteur se rappellera que, pour abréger, nous dirons *fernambouc, cochenille, fuchsine*, etc..., pour indiquer les solutions de ces substances dans l'eau alcoolisée au 10°, et *vins au fernambouc, à la cochenille, à la fuchsine*, etc., pour les mélanges de vins colorés par ces substances en telle proportion que l'intensité de la couleur frauduleuse ainsi ajoutée au vin représente 20 p. 100 de l'*intensité colorante* du liquide soumis à l'examen.

(2) Tous les réactifs dont nous parlons dans ce paragraphe doivent être employés avec les titres et en mêmes quantités que ceux que nous venons d'indiquer ci-dessus à propos des réactions de vin pur (p. 145 et suiv.).

Teinture hydro-alcoolique de campêche et vins au campêche (1).

RÉACTIFS.	CAMPÊCHE.	VINS AU CAMPÊCHE.
Carbonate de soude.....	Liqueur rouge-pourpre ou violette.	Mêmes colorations que pour le vin pur.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur suspecte et de carbonate de soude.	»	Liqueur lilas ou vineux violacé.
Bicarbonate de soude...	Liqueur rose vineux.	Liqueur gris foncé verdâtre.
Ammoniaque..........	Liqueur lilas-violet : le violet tend à disparaître par un excès de réactif et à reparaître quand on chauffe.	Liqueur gris verdâtre.
Eau de baryte..........	»	Jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Filtratum à peine rosé.
Borax................	Liqueur rose vineux.	Liqueur gris-bleu de lin, légèrement teintée de marron.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque bleue-violacée.	Laque vert-bleuâtre teintée de violet et devenant plus violacée par dessiccation à l'air.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	»	Liqueur vert bouteille clair.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité.	Précipité violacé.....	Précipité bleu, plus violacé que pour le vin pur.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur incolore ou légèrement lilas.	Liqueur décolorée ou très légèrement jaunâtre.
Acétate d'alumine......	La liqueur devient bleu violacée.	Liqueur violacée ou lilas.
Aluminate de potasse...	Précipité bleu et violacé.	Précipité rose violacé.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur jaune sans teinte rosée. — Fort dépôt orangé au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour cette teinture et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de cochenille et vins à la cochenille (1).

RÉACTIFS.	COCHENILLE.	VINS A LA COCHENILLE.
Carbonate de soude.....	Liqueur lilas........	Liqueur de couleur gris fleur de lin ou grise avec une teinte lilas.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur suspecte et de carbonate de soude.	Lilas	La couleur grise teintée de lilas reste sans changement.
Bicarbonate de soude...	Lilas	Gris teinté de lilas.
Ammoniaque...........	Lilas violet..........	Gris verdâtre ou gris-brun verdâtre.
Eau de baryte.........	»	Jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur nettement rose.
Borax.................	Lilas................	Lilas ou gris bleuâtre teinté de lilas.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque rose.......... »	Laque bleuâtre légèrement rosée.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	Liqueur toujours plus ou moins teintée de rose.	Liqueur rose-lilas.
Sous-acétate de plomb. — Couleur du précipité.	Précipité violet-lilas foncé.	Précipité bleu cendré ou vert clair.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur un peu lilas, presque incolore.	Liqueur décolorée.
Acétate d'alumine......	Liqueur rose-lilas....	Liqueur lilas vineux.
Aluminate de potasse...	Liqueur rose-lilas....	Liqueur rose foncé.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur rose avec une teinte jaune orange au contact du bioxyde.

(1) Emploi des réactifs suivant les observations générales faites plus haut à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de fuchsine et vins à la fuchsine (1).

RÉACTIFS.	FUCHSINE.	VINS FUCHSINÉS.
Carbonate de soude.....	Liqueur rose........	Couleur gris verdâtre quelquefois légèrement lilas.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur suspecte et de carbonate de soude.	»	Le violet-rose ou le rose-lilas disparaissent.
Bicarbonate de soude...	Liqueur rose........	Liqueur lie de vin rosée.
Ammoniaque...........	Liqueur rose; un excès de réactif la décolore.	Liqueur gris verdâtre avec ou sans pointe de rose.
Eau de baryte..........	»	Liqueur jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur nettement rosée.
Borax................	Liqueur rose........	Liqueur gris bleuâtre avec un peu de lilas; quelquefois cette dernière teinte est très affaiblie.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque violette.......	Laque-vert bleuâtre ou verdâtre légèrement rosée.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	»	Liqueur vert clair.
Sous-acétate de plomb...	Pas de précipité.....	Précipité bleu cendré, légèrement teinté de rose.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liquide rose........	Liqueur rose.
Acétate d'alumine......	Liqueur rose........	Liqueur lilas ou rosée.
Aluminate de potasse...	Liqueur rose........	Liqueur rose franc.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur à peine rose. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour cette teinture et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut en parlant du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de phytolacca et vins au phytolacca (1).

RÉACTIFS.	PHYTOLACCA.	VINS AU PHYTOLACCA.
Carbonate de soude.....	Liqueur rose violacée.	Liqueur violacée ou lilas sombre.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude...	»	Couleur gris-jaune avec une pointe de marron ; ce marron s'accentue si le vin contient plus de phytolacca.
Bicarbonate de soude...	Liqueur rose violacée.	Liqueur lilas.
Ammoniaque...........	Liqueur rose violacée.	Liqueur gris foncée avec une pointe de marron ou de lilas.
Eau de baryte. — On filtre après 10 minutes..	»	Liqueur jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur nettement rose.
Borax.................	Rose violacé.........	Liqueur lilas ou gris bleuâtre avec une pointe de lilas.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	Laque-violette.......	Laque vert-bleuâtre ou verdâtre. Si l'on avait plus de phytolacca, elle serait légèrement rosée.
Liqueur filtrée obtenue dans l'opération précédente.	»	Liqueur lilas.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité plombique.	Précipité violet-marron; soluble en s'altérant, dans un excès de réactif.	Précipité bleu cendré verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liquide décoloré s'il n'y a pas d'excès de sous-acétate; couleur *rancio* s'il y a un excès.	Liqueur décolorée ou très légèrement rosée.
Acétate d'alumine......	Liqueur rose violacée.	Liqueur lilas vineux ou lilas franc.
Aluminate de potasse...	»	Rose vif.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur franchement rose. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour cette teinture et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de mauve noire et vins à la mauve noire (1).

RÉACTIFS.	MAUVE NOIRE.	VINS A LA MAUVE NOIRE
Carbonate de soude.....	Vert-bouteille assombri.	Liqueur verdâtre légèrement bleuâtre ou gris verdâtre.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	»	La liqueur se décolore en partie ; elle est verdâtre mêlée de gris.
Bicarbonate de soude...	Liqueur gris verdâtre sombre.	Gris avec pointe de vert ou de bleu.
Ammoniaque...........	Liqueur vert-bouteille.	Liqueur vert-bouteille assombrie de gris.
Eau de baryte. — On filtre après 10 minutes.	»	Jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur à peine rosée.
Borax.................	Couleur d'infusion de thé foncée.	Liqueur gris-bleu verdâtre.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate sodique.	»	Laque vert bleuâtre ou verdâtre.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur vert-bouteille clair.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité plombique.	Précipité vert sombre ou bleuâtre.	Précipité bleu verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée...	Liqueur décolorée.
Acétate d'alumine......	La couleur lilas violacé s'assombrit par un excès de réactif.	Liqueur violet-bleu.
Aluminate de potasse...	Vert sombre par un excès de réactif.	Liqueur rose violacée.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur jaune pâle à peine rosée. — Un fort dépôt orange se forme au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour ces teintures et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de betterave et vins fraudés à la betterave (1).

RÉACTIFS.	BETTERAVE.	VINS A LA BETTERAVE.
Carbonate de soude.....	Liqueur rose ou rouge-rancio. La couleur se conserve quelque temps.	La liqueur est gris jaunâtre si la betterave a fermenté ; lorsque l'infusion est fraîche, la couleur est celle d'un vin rancio affaiblie.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	»	La liqueur tend, à chaud, à se décolorer si la betterave est ancienne ; si elle est fraîche, gris-jaunâtre lavé de roux.
Bicarbonate de soude...	Teinte rose ou rancio qui se maintient.	Le liquide est jaune rougeâtre ou brun-lilas.
Ammoniaque...........	Couleur jaune si la betterave est fermentée, rosée si elle est récente.	Liqueur gris jaunâtre sale avec un peu de marron si la betterave est récente et non fermentée.
Eau de baryte. — On filtre après 10 minutes.	»	Liqueur jaunâtre clair.
La liqueur barytique filtrée précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur jaunâtre ou pelure d'oignon légèrement rose.
Borax................	Liqueur rose ou rancio suivant l'âge de l'infusion.	Liqueur grise avec une pointe de brun-violet si l'infusion est récente.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	»	Laque vert clair.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Couleur vineuse si la betterave est fraîche ; jaunâtre si elle est ancienne.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité plombique.	Précipité rose si la betterave est fraîche, jaune rosé si elle est ancienne. Il devient orange ou jaune à l'air.	Précipité vert bleuâtre clair ; jaunâtre ou roux surtout par son exposition à l'air.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée.	Liqueur légèrement jaunâtre.
Acétate d'alumine......	La liqueur conserve sa teinte, mais s'assombrit.	Liqueur lilas clair.
Aluminate de potasse...	Un excès d'aluminate fait passer la couleur au jaune-brun ou madère.	Liqueur pelure d'oignon un peu brune.
Bioxyde de baryum.....	»	La liqueur surnageante est rouge, lavure de chair. Fort dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures de betterave et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de sureau et vins fraudés au sureau (1).

RÉACTIFS.	SUREAU.	VINS AU SUREAU.
Carbonate de soude.....	Liqueur lilas-violet, passant au gris bleuâtre sombre, puis au vert bleuâtre.	Couleur verte assombrie avec une teinte lilas.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	»	Liqueur de ton gris verdâtre sombre.
Bicarbonate de soude...	Liqueur lilas vineux..	La liqueur reste un instant lilas et passe très rapidement au gris mêlé de vert bleuâtre.
Ammoniaque...........	Belle coloration verte.	Gris verdâtre sale.
Eau de baryte.— Liqueur filtrée après 10 minutes.	»	Liqueur jaune verdâtre sale.
La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur rosée.
Borax................	Couleur vineuse.....	Lilas ou gris-bleu verdâtre à peine lilas, suivant les cépages.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate de soude.	»	Laque bleue-violacée.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur vert-bouteille clair.
Sous-acétate de plomb. — Couleur du précipité plombique.	Précipité vert sombre.	Précipité bleu cendré verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée...	Liqueur décolorée.
Acétate d'alumine......	Liqueur d'un violet pur..............	Liqueur violette ou lilas franc.
Aluminate de potasse...	Liqueur gris-lilas sombre passant au vert-bouteille sombre par un excès de réactif.	Liqueur rose franc ou vineuse.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur brune un peu rosée. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures de sureau et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de baies d'hièble et vins fraudés à l'hièble (1).

RÉACTIFS.	HIÈBLE.	VINS A L'HIÈBLE.
Carbonate de soude.....	Liqueur vert-bouteille assombrie de gris.	Liqueur verte avec teinte lilas ou gris légèrement vert, suivant cépages.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	»	Le vert tend à disparaître à chaud.
Bicarbonate de soude...	Liqueur rouge vineux.	Liqueur lilas rabattu de gris ou gris teinté de marron.
Ammoniaque..........	Vert-bouteille assombri.	Vert assombri de gris pouvant se mêler d'un peu de marron.
Eau de baryte.— Liqueur filtrée après 10 minutes.	»	Liqueur jaune verdâtre clair.
La liqueur barytique filtrée précédente est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur à peine rosée.
Borax	Couleur vineuse du vin de Porto.	Liqueur lilas.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate sodique.	»	Laque bleue violet foncé.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Vert-bouteille clair.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité plombique.	Précipité de ton vert-chêne sombre.	Précipité bleu verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée....	Liqueur décolorée.
Acétate d'alumine......	Liqueur lilas vineux sombre.	Liqueur violet-bleu ou lilas.
Aluminate de potasse...	Liqueur lilas sombre.	Liqueur rose franc.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur rose teintée de marron.—Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures d'hièble et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique de baies de troëne et vins fraudés au troëne (1).

RÉACTIFS.	TROENE.	VINS AU TROÉNE.
Carbonate de soude.....	Liqueur vert sombre..	Liqueur de ton vert assombri ou gris verdâtre.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	»	La liqueur passe, à chaud, au jaunâtre sale.
Bicarbonate de soude...	Liqueur gris sombre teintée de marron.	Liqueur gris verdâtre.
Ammoniaque...........	Liqueur de ton vert assombri.	Liqueur bleuâtre ou gris verdâtre, suivant les cépages.
Eau de baryte.— Liqueur filtrée après 10 minutes.	»	Liqueur jaunâtre mêlée d'un peu de vert.
La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur à peine rosée.
Borax.................	Liqueur rose rougeâtre sale.	Liqueur gris bleu verdâtre teintée de lilas.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate sodique.	»	Laque verdâtre ou vert bleuâtre.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur vert-bouteille clair.
Sous-acétate de plomb. — Couleur du précipité plombique.	Précipité vert sombre.	Précipité vert bleuâtre cendré.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée...	Liqueur décolorée.
Acétate d'alumine......	Le liquide garde d'abord sa couleur, puis s'assombrit et passe au verdâtre par un excès de réactif.	Liqueur violet bleuâtre ou lilas.
Aluminate de potasse...	Vert assombri par un excès de réactif.	Liqueur rose franc.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur surnageante rose. — Dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures de troëne et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus (voir fernambouc).

Teinture hydro-alcoolique de myrtille et vins fraudés au myrtille (1).

RÉACTIFS.	MYRTILLE.	VINS AU MYRTILLE.
Carbonate de soude.....	Liquide de couleur vineuse; plus de carbonate donne du gris-lilas; plus encore, du gris teinté de marron	Liquide jaunâtre avec une pointe de lilas ou de rose vineux.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate sodique.	La liqueur devient gris jaunâtre à chaud.	La liqueur devient, à chaud, gris foncé.
Bicarbonate de soude...	Le liquide reste lilas et par un excès de réactif passe rapidement au gris légèrement roux.	Liquide gris jaunâtre terne, souvent avec une pointe de roux.
Ammoniaque...........	Liqueur par transparence teintée de marron; par réflexion, vert-bouteille gris.	Liqueur gris jaunâtre ou gris verdâtre.
Eau de baryte.— Liqueur filtrée après 10 minutes.	»	Liqueur jaune verdâtre.
La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur faiblement rosée.
Borax................	Liqueur jaune sale teintée de lilas.	Liqueur de teinte grise avec une pointe de lilas.
Laque d'alumine obtenue avec l'alun et le carbonate de soude.	»	Laque bleue verdâtre très légèrement rosée.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur vert-bouteille clair avec une pointe de marron.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité plombique.	Précipité bleu cendré verdâtre.	Précipité bleu cendré.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur décolorée....	Liqueur décolorée.
Acétate d'alumine......	Liqueur lilas violacé.	Liqueur violette ou lilas violacé et bleuâtre.
Aluminate de potasse...	Liquide gris teinté de vert. Il est vert-marron par transparence.	Liqueur rose franc.
Bioxyde de baryum.....	»	Liqueur surnageante décolorée ou à peine rosée. — Une trace de dépôt orange au contact du bioxyde.

(1) Mêmes observations générales pour les teintures et vins de myrtille et pour l'emploi de réactifs que celles qui ont été faites ci-dessus à propos du fernambouc.

Teinture hydro-alcoolique d'orseille et vins fraudés à l'orseille (1).

RÉACTIFS.	ORSEILLE.	VINS A L'ORSEILLE.
Carbonate de soude.....	La liqueur devient plus violet bleuâtre.	Liqueur verdâtre ou vert légèrement bleuâtre.
On porte à l'ébullition le mélange de liqueur et de carbonate sodique.	Le ton bleu-violet s'accentue encore par la chaleur.	Le ton verdâtre devient, à chaud, gris verdâtre.
Bicarbonate de soude... [illegible]	Rien................	Teintes habituelles des vins naturels, suivant cépages.
Ammoniaque...........	Violet-bleu..........	Teintes ordinaires prises par les vins naturels.
Eau de baryte. — On filtre après 10 minutes.	Liq. violacée bleue..	»
On sature la liqueur précédente d'acide acétique.	Rose pelure d'oignon.	»
Borax................	Le ton de la teinture est conservé.	Teintes ordinaires prises par les vins naturels.
Laque d'alumine obtenue par l'alun et le carbonate sodique.	Laque lilas..........	»
Liqueur filtrée de l'opération précédente.	La liqueur passe en grande partie décolorée.	»
Sous-acétate de plomb..	La liqueur ne précipite pas sensiblement. Elle reste bleue rosée.	Liqueur filtrée légèrement rosée.
Acétate d'alumine......	La liqueur garde sa teinte.	»
Aluminate de potasse..	Violet-bleu.	»

(1) Mêmes observations générales pour ces teintures et l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc.

Solution étendue d'acide sulfo-indigotique et vins fraudés à l'indigo (1).

RÉACTIFS.	SOLUTION D'ACIDE SULFO-INDIGOTIQUE.	VINS A L'INDIGO.
Carbonate de soude.....	Liqueur bleue.......	Liqueur verdâtre légèrement bleue.
On porte à l'ébullition le mélange précédent de liqueur colorée et de carbonate de soude.	»	La liqueur tend à jaunir à chaud.
Bicarbonate de soude...	Liqueur bleue qui tend à verdir.	Liqueur bleuâtre ou bleu verdâtre.
Ammoniaque..........	Liqueur bleue. Elle se décolore peu à peu.	Liqueur verte feuille de chêne.
Eau de baryte.— Liqueur filtrée après 5 minutes.	La liqueur verdit, puis se décolore peu à peu.	Liqueur gris-vert sale.
La liqueur barytique précédente filtrée est saturée d'acide acétique.	»	Liqueur rose.
Borax................	Liqueur bleue.......	Liqueur vert bleuâtre.
Laque d'alumine obtenue avec l'alun et le carbonate de soude.	»	Laque verte gris cendré, moins verte qu'avec les vins naturels.
Liqueur filtrée provenant de l'opération précédente.	»	Liqueur très faiblement bleuâtre.
Sous-acétate de plomb.— Couleur du précipité plombique.	Pas de précipité.....	Précipité bleu verdâtre.
Couleur du liquide qui filtre dans l'opération précédente.	Liqueur bleue.......	Liqueur décolorée.
Acétate d'alumine......	Liqueur bleue.......	Liqueur vineuse.
Aluminate de potasse...	La liqueur tend à passer au vert, puis au jaune verdâtre.	Liqueur vineuse.
Bioxyde de baryum.....	»	»

(1) Mêmes observations générales pour les teintures et les vins colorés à l'indigo et pour l'emploi des réactifs que celles qui ont été faites plus haut à propos du fernambouc.

Les tableaux précédents expriment aussi fidèlement que possible les diverses colorations des liqueurs ou des précipités que font naître les réactifs généraux que j'emploie. Ils permettent, sauf confirmation postérieure, de déceler la nature de la coloration frauduleuse d'un vin dans les cas les plus simples. On pourra les consulter comme des documents comparatifs qui seront surtout utiles si la coloration due aux matières étrangères dépassait 30 à 35 pour 100 de l'intensité colorante du vin en expérience. Dans ce cas, les couleurs que feraient naître les réactifs se rapprocheraient beaucoup de celles que nous indiquons dans ces tableaux pour les substances colorantes pures, et permettraient de spécifier la coloration étrangère.

VIII. — Marche systématique à suivre pour reconnaître la nature de la substance colorante ajoutée aux vins suspects.

Les tableaux donnés au paragraphe précédent, comme les procédés publiés par les divers auteurs ne sauraient, dans les cas ordinaires où la matière colorante n'est ajoutée qu'en proportion suffisante dans les vins, ne sauraient, disons-nous, que difficilement servir de guide pour reconnaître dans un vin suspect la nature de la coloration frauduleuse. En effet, le chimiste ne peut successivement essayer, pour chaque échantillon qu'il examine, l'ensemble des réactions propres à chacune des matières colorantes connues. Une telle marche serait on ne peut plus fastidieuse et ne permettrait pas toujours de conclure. Parmi les réactions que présente une même substance colorante mélangée au

vin, certaines sont caractéristiques, constantes et faciles à reconnaître; d'autres n'ont qu'une valeur relative, accidentelle, variable avec le cépage, douteuse même, ainsi qu'on peut le voir en parcourant les tableaux qui précèdent. Des observations précédentes et de quelques autres que je rapporterai plus loin, je me suis donc appliqué à faire ressortir *une méthode systématique générale de recherche des matières colorantes*. Après avoir pesé la valeur et la constance relative de chacun des caractères précédents, tâtonné, transformé plusieurs fois la marche à suivre, je me suis arrêté à celle que j'indiquerai tout à l'heure.

Pour me rendre compte des qualités pratiques et de la commodité de la méthode que je vais exposer, j'ai fait faire, dans mon laboratoire, par des chimistes peu expérimentés, un grand nombre d'essais de vins sophistiqués par les matières colorantes les plus diverses et les plus délicates; dans presque tous les cas, celles-ci ont été facilement reconnues en suivant les indications de la marche que je vais indiquer. Je dois toutefois prévenir que l'on s'exposerait aux plus graves erreurs si l'on ne suivait pas, pour la préparation du vin à examiner, le dosage et la proportion des réactifs à employer, etc., les précautions que je conseille dans le paragraphe précédent et dans le tableau de la *Marche systématique* qui va suivre. J'ajoute que dans une recherche judiciaire, on doit toujours tâcher de se procurer un ou plusieurs échantillons authentiques de même cépage, même âge, même contrée et même année que le vin que l'on examine, et répéter comparativement les réactions qui paraîtront douteuses avec les vins types d'un côté, avec le vin

suspect de l'autre. Ce contrôle permettra seul, dans certains cas, d'être affirmatif, spécialement lorsque l'intensité colorante propre à la substance frauduleusement ajoutée sera inférieure au huitième ou même au sixième de l'intensité totale du vin en expérience.

Même en prenant toutes ces précautions, il est des cas difficiles où il pourrait rester quelque incertitude. Une réaction peut être douteuse, soit parce qu'elle varie un peu suivant que la matière colorante a servi à frauder tels ou tels cépages, soit parce que la substance étrangère ajoutée ou actuellement existante dans le vin est en minime proportion, soit parce que la matière frauduleuse s'est altérée en vieillissant, ou par la fermentation, ou par l'action de l'air, etc., soit enfin parce que la coloration à observer peut être difficile à caractériser.

Pour éviter toute incertitude, j'ai fait figurer le nom du colorant donnant lieu à des réactions douteuses dans deux ou plusieurs points des tableaux suivants, de sorte que quel que soit le premier classement dichotomique admis au cours de la recherche, on finira toujours par retrouver, en suivant pas à pas la marche ci-dessous, les réactions caractéristiques définitives de la substance colorante étrangère au vin.

MARCHE A SUIVRE. — Dans un vin que l'on soupçonne d'être artificiellement coloré, on doit *séparément et dans deux essais distincts et successifs rechercher : 1° les matières colorantes dérivées des goudrons de houille ; 2° les matières colorantes végétales ou animales.* Pour cela, on

prélèvera d'abord un premier échantillon auquel on appliquera la méthode que nous donnons plus loin (voir p. 210) pour la recherche des dérivés colorés de la houille. Si ce premier essai est négatif, on passera à la recherche des matières colorantes végétales ou animales en suivant l'une des deux méthodes que nous allons exposer.

A. — ESSAIS DES VINS A LA TOUCHE SUR LA CRAIE ARMÉE DE RÉACTIFS.

En collaboration avec M. Ch. Girard, nous avons recherché une méthode qui permît de retrouver rapidement et facilement, même sur un grand nombre de vins à la fois et sans l'outillage d'un laboratoire, les substances colorantes étrangères aux vins. Nous sommes arrivés à ce résultat en examinant et comparant les couleurs des taches que les vins naturels, ou colorés artificiellement, laissent sur la craie imprégnée de réactifs. Cette craie est albuminée, ou bien à la fois albuminée et chargée de sels d'antimoine, de zinc, de cuivre et de plomb. L'albumine sert à rendre la craie moins poreuse et surtout à fixer la couleur que précipite et sature la craie. Les réactifs la modifient de diverses façons souvent très caractéristiques. Ces toucheaux de craie armée de réactifs se préparent de la façon suivante :

Craie albuminée. — On laisse digérer dans un litre d'eau 10 grammes d'albumine d'œuf sèche et pulvérisée; quand l'albumine est dissoute, on filtre, on plonge des bâtons de craie choisis et à surface polie d'avance, dans cette liqueur albumineuse où ils

séjournent durant 3 heures. On les sèche ensuite à 45°.

Lorsqu'on laisse tomber sur cette craie ainsi préparée deux gouttes d'un vin suspect, celui-ci la pénètre peu à peu. La matière colorante lentement précipitée par le carbonate de chaux rencontre l'albumine qui lui sert de mordant et la fixe à la surface : il en résulte des taches de couleur variable avec chacun des pigments colorés.

Ces colorations, souvent analogues entre elles lorsqu'elles se produisent sur la craie albuminée, peuvent être différenciées grâce aux craies à réactifs suivantes :

Craie albuminée émétisée. — On dissout 7 grammes d'émétique dans un litre d'eau, et l'on y plonge des bâtons de craie albuminée préparés comme il est dit ci-dessus ; on retire après 40 minutes et l'on sèche à 50 degrés.

Craie albuminée zincique. — On dissout 8 grammes d'acétate de zinc dans un litre d'eau et l'on agit comme ci-dessus.

Craie albuminée cuprique. — On dissout 10 grammes d'acétate de cuivre dans un litre d'eau et l'on opère comme ci-dessus.

Craie albuminée plombique. — On dissout 12 grammes d'acétate de plomb dans un litre d'eau et l'on fait comme ci-dessus.

Ces bâtons de craie séchés, et armés de ces quatre réactifs que, après bien des essais, nous avons choisis parmi beaucoup d'autres, se colorent diversement suivant le produit colorant qui réagit à leur surface. Il suffit de déposer *au moyen d'un compte-goutte 2 à 3 gouttes au plus* du vin suspect sur chacun des cinq toucheaux de craie ci-dessus : *albuminée, émétisée, zincique, cuprique et plombique,* puis d'observer la colora-

tion des taches vingt-quatre heures après leur formation. Il est bon d'étendre les vins de un à deux fois leur volume d'eau s'ils sont trop colorés.

C'est en suivant ces règles que nous avons institué la marche suivante qui permet de retrouver les diverses matières colorantes d'après les colorations des taches produites dans ces conditions (1).

Les vins ayant été déposés sur la craie albuminée, d'une part, sur la craie armée de réactifs, de l'autre, on examinera d'abord la couleur de la tache produite sur la craie albuminée *après vingt-quatre heures de contact*.

La couleur de cette tache sera (voir Tableau I, page 178) :

(A) — cendrée, bleuâtre, bleu verdâtre ou bleue.

(B) — gris violette, violacée, rosée ou rouge.

(C) — gris neutre ou gris brun.

La nature de ces teintes (A), (B), (C) permettra de faire un premier classement d'après le Tableau I. On différenciera les taches (A), (B) ou (C) entre elles en se reportant à l'un des Tableaux II, III ou IV qui suivent.

Dans ces Tableanx, tous les tons ou couleurs obtenus sont indiqués par des numéros qui correspondent à la planche coloriée qui est à la fin de ce volume.

(1) Tous les essais et colorations qui vont être indiqués dans le texte ont été faits sur des vins ordinaires, plâtrés, du Midi de la France, vins âgés de quelques mois. Ce sont les seuls quo l'on ait intérêt à colorer artificiellement. Dans nos expériences, la matière colorante ajoutée l'était toujours en quantité telle que sa couleur représentait le quart de la coloration totale du liquide examiné, les trois autres quarts étaient dus à la matière colorante naturelle du vin. Quand nous disons myrtille, mauve, etc., pour abréger, c'est *vin coloré au myrtille*, *à la mauve*, qu'il faut lire, et coloré de telle façon que la couleur étrangère remplace le quart de la couleur totale du vin considéré.

TABLEAU I. — **Essais sur la craie albuminée.**

MATIÈRE COLORANTE.	COULEUR DE LA TACHE.	Nos répondant à la planche qui reproduit ces taches.	OBSERVATIONS.
(A) Taches cendrées bleuâtres, gris-bleu, gris-bleu verdâtre, bleues.			
Vins naturels (voyez le Tableau I *bis*, p. 179)..........	Gris-perle, cendré bleuâtre pur, cendré avec pointe de marron, gris mauve indigo, suivant les cépages.	1 à 12 de la planche coloriée.	Les vins de 2 à 5 mois donnent des taches plus bleues que les vins vieux qui tendent au gris cendré ou au gris mauve.
Indigo.............	Gris-bleu très légèrement teinté de mauve.	34	
Myrtille............	Gris-bleu cendré (1).	3	
Mauve.............	Bleu indigo cendré.	35	Quelquefois bleu cendré avec pointe de vert.
Sureau.............	Gris-bleu, gris-ardoise.	3 et 16	
Hièble..............	Cendré bleuâtre.	5	
Fernambouc........	Bleuâtre cendré.	6	
Campêche..........	Bleuâtre cendré.	33	
Phytolacca (2).....	Ardoise bleuté.	18	
Sulfofuchsine (3)...	Gris-ardoise.	39	
(B) Taches gris violettes, violettes, rosées, rouge brique.			
Cochenille..........	Gris-perle, violacé.	38	
Orseille............	Violet rabattu de noir	50	
Campêche..........	Cendré bleuâtre.	33	Avec plus de campêche, un peu de violet se mêle à ce gris-bleuâtre.
Myrtille...........	Gris-ardoise légèrement violacé.	3	
Indigo.............	Bleu cendré légèrement mauve.	34	La pointe mauve de l'indigo se produit après 2 jours.
Couleurs dérivées du goudron de houille (sauf la *sulfofuchsine et analogues*) (4)	Violets, mauves, roses, briques, suivant leur nature.	48, 49, 51, 52	Elles peuvent être confondues avec les taches de l'orseille.
(C) Taches gris-ardoise, gris-brunes, gris-neutres.			
Troëne.............	Gris-tourterelle.	25	Le troëne qui m'a servi était un peu altéré.
Phytolacca.........	Gris-ardoise foncé.	18	
Sureau.............	Gris-fer.	3 et 16	

(1) Quelquefois la tache de myrtille a une pointe de violet.
(2) Nous inscrivons ici en italique les substances qui reparaissent deux fois dans ces tableaux et peuvent se trouver casées par leur couleur dans deux catégories de tons.
(3) Quelques-uns des colorants dérivés du goudron de houille sont aussi compris dans ce tableau. Généralement ce sont les sulfoconjugués de la fuchsine et analogues.
(4) Voir fin, p. 179, le tableau des couleurs dérivées du goudron de houille.

Voici les tons des taches sur la craie albuminée, que nous avons obtenus avec différents vins naturels :

TABLEAU I *bis*. — **Essais de divers vins types sur la craie albuminée.**

NOMS DES VINS.	TONS DE LA TACHE.	Nos répondant à la planche coloriée qui reproduit ces taches.	OBSERVATIONS.
(*a*) *Vin type* pris pour les essais ci-dessus (mélange de 2 p. de carignan avec 1 p. d'aramon. Vins de 3 mois)	Cendré bleuâtre	1	Vin plâtré. — La tache est gris-bleuâtre ou gris-perle, même avec les vins très foncés tels que le *teinturier*.
(*b*) *Roussillon* (3 mois).	Cendré avec pointe de marron	2	Vin formé spécialement de grenache, plâtré.
(*c*) *Roukina* (Algérie).	Cendré bleu	3	Plâtré.
(*d*) *Carignan du Midi* de 1 an	Bleu cendré	4	Plâtré.
(*e*) Aramon 2 p., carignan 1 p.	Gris-perle bleu	5	Plâtré.
(*f*) *Carignan* de 3 mois.	Gris-ardoise bleu	6	Plâtré.
(*g*) *Bordeaux* de 3 mois.	Indigo	8	Non plâtré.
(*h*) Coupage du *Bordeaux* ci-dessus (1 p.) et *vin type a* (1 p.)	Indigo rabattu de cendré	7	En partie plâtré.
(*i*) Vieux Bordeaux (St-Emilion de 4 ans)	Gris-mauve	9	
(*k*) Bourgogne (gamay) de 2 mois	Bleu-perle violacé	10	Même tache pour un gamay transplanté au Chili depuis seize ans.
(*l*) Bourgogne (pinot) de 2 mois	Mauve rabattu de gris	11	
(*m*) Saragosse	Bleu-ciel	12	Raisin plâtré à 3 gr. par kilogramme, la fermentation n'était pas finie.

Voici la couleur des taches sur craie albuminée de quelques dérivés du goudron de houille :

NOM DE LA SUBSTANCE.	COULEUR DE CHAQUE TACHE.	Nos répondant à la planche qui reproduit ces taches.	OBSERVATIONS.
Fuchsine et analogues.	Violets ou roses violacés.	45, 48, 51.	Cette coloration sur craie albumine est une des réactions les plus sensibles de la fuchsine et des analogues.
Teinte Bordeaux (fabrique *Badische Anilin*).	Violet	49	
Teinte gros noir du Cher (dérivé azoïque).	Violet mauve	48	
Orselline (dér. azoïque).	Rouge brique ou Vandyck	52	
Colorant vendu en Espagne (dérivé azoïque).	Violet rose	48	
Sulfofuchsine	Gris ardoise	50	Cette substance ne donne pas de réaction caractéristique sur la craie.

Tableau II. — **Différenciation des taches du** Tableau I (A) : **cendrées, cendrées bleuâtres, gris-bleues verdâtres, bleues, obtenues sur la craie albuminée** (1).

NOM DE LA SUBSTANCE colorante.	TACHES SUR CRAIE ÉMÉTISÉE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE ZINCIQUE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE CUPRIQUE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE PLOMBIQUE.	Nos de la planche coloriée.	OBSERVATIONS.
Indigo...........	Cendré violacé.	10	Cendré violacé.	41	»	»	»	»	Le violet sur l'émétique est moins sensible et se produit plus lentement que sur le zinc.
Myrtille..........	Cendré bleu très légèrement violacé	31	Gris - cendre mouillée.	15	»		Gris verdâtre si le myrtille a fermenté avec la grappe.	»	Le ton 31 est peu caractéristique. La craie zincique différencie bien le myrtille de l'indigo. Certains vins naturels donnent sur émétique le ton 31.
Mauve...........		»	Bleu gris avec auréole verdâtre.	32	»	»	Indigo terne.	29	Le ton 32 peut être donné sur zinc avec des coupages de Bordeaux jeunes et de Midi ; mais ces coupages sur la craie plombique donnent une tache d'un bleu plus vif se rapprochant de 8.

Sureau..........	Ardoise foncée.	17	»	»	Gris d'acier avec auréole verdâtre si le sureau a fermenté av. la grappe.	»	Ardoisé. Gris légèr. verdâtre si le sureau a fermenté avec la grappe.	17	Le ton 17 sur l'émétique pourrait faire confondre avec le Roussillon; mais celui-ci est bien plus terne sur le plomb; de même sur craie albuminée, où le Roussillon est aussi plus terne.
Hièble.........	Gris bleu très légèrement violacé....	2	Gris perle sans violet.	»	»	»		»	Si par l'émétique on confondait avec l'indigo, on différencierait l'hièble par le zinc qui devient violacé avec indigo.
Campêche.......	»	»	Cendré avec pointe de violâtre. Bleu si le campêche a fermenté av. la grappe.	40	Ardoise.	19	Bleu ardoise si le campêche a fermenté avec la grappe.	»	Certains vins d'Algérie sur la craie caprique donnent la tache ardoisée; mais ces vins sur le zinc n'ont aucune teinte de violet.
Fernambouc......	»	»	Gris-perle légèrement violacé.	15	Gris-perle légèrement violacé.	15	»	»	Sur le zinc et le cuivre la tache cendrée du fernambouc se différencie des taches correspondantes du campêche.
Phytolacca......	Gris fer légèrement violacé.	43	»	»	»	»	Gris fer légèrement violacé.	43	La tache sur plomb l'éloigne du Roussillon, qui donne la tache gris cendré 15. La tache sur albumine est presque noire avec le phytolacca.
Sulfofuchsine ...	Ardoise avec une pointe légère de violet.	17	»	»	»	»	Gris fer très légèrement violacé.	16	Pourrait être confondue avec le phytolacca, mais les taches 17 sur album. et 16 sur plomb sont moins noires que 18 et 43.

(1) Nous ne donnons dans ce tableau que les couleurs les plus caractéristiques. — Dans tous ces tableaux les guillemets indiquent que la couleur de la tache n'a point lieu d'être notée.

Tableau III. — **Différenciation des taches** (B) du Tableau I, **gris-violettes, violettes, rosées et brique, obtenues sur la craie albuminée.**

NOM DE LA SUBSTANCE ayant servi à colorer.	TACHES SUR CRAIE ÉMÉTISÉE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE ZINCIQUE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE CUPRIQUE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE PLOMBIQUE.	Nos de la planche coloriée.	OBSERVATIONS.
Cochenille........		»	Gris-perle violâtre avec auréole rose.	37		»	Violet cendré	10	
Orseille..........	Violet.	47	Violet.	»	Violet.	46	Violet.	»	La tache 50 violette sur albumine différencie très bien l'orseille de la cochenille qui n'a qu'une tache gris violâtre 38.
Colorants dérivés du goudron de houille									
Teinte Bordeaux (fabrique *Badische Anilin*).....	Violet.	47	Violet.	47	Violet.	47	Violet.	47	Ressemble beaucoup à l'orseille. S'en différencie par un bon collage, qui donne sur zinc la tache 13 et sur cuivre la tache 21, tandis que les taches de l'orseille restent violettes 44 et 45.

Orselline (dérivé azoïque)........	Rouge brique	52	Brun Vandyck	52	Brun Vandyck	52	Rouge brique	52	Se différencie de toutes les autres par sa tache rouge brique 52 sur albumine. Un fort collage ne fait pas tout à fait disparaître le rose sur antimoine, zinc et plom.
Colorant d'Espagne (dérivé azoïque).	Violet.	48	Violet.	48	Violet légèrement brun.	48	Violet,	48	Tache violet foncé 51 sur albumine. Se différencie de l'orseille par un fort collage. Sur cuivre la tache devient alors grise 20, et sur antimoine presque gris neutre 21.
Fuchsine, violets et rouges d'aniline, etc........	Violets.	45 46 48	Violets.	45 46 48	Violets.	45 46 48	Violets.	45 46 48	Sur albumine, taches roses et violettes suivant la matière et la concentration. Ces couleurs ne disparaissent pas entièrement par un fort collage; elles peuvent se confondre avec celles de l'orseille, mais les taches sur albumine sont d'un rose ou violet plus franc.

TABLEAU IV. — **Différenciation des taches** (C) DU TABLEAU I, **gris-ardoises, gris-bruns, gris-neutres obtenues sur la craie albuminée.**

NOM DE LA SUBSTANCE colorante.	TACHES SUR CRAIE ÉMÉTISÉE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE ZINCIQUE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE CUPRIQUE.	Nos de la planche coloriée.	TACHES SUR CRAIE PLOMBIQUE.	Nos de la planche coloriée.	OBSERVATIONS.
Phytolacca.	Gris ardoise très légèrement violacé.	43	»	»	»	»	Gris fer légèrement violacé.	43	Voir les observations faites au Tableau II pour cette substanee.
Troëne..........	»	»		»	Tourterelle..	23	Gris tourterelle.	24	Gris sale 25 sur craie albuminée.
Sureau..........	Gris ardoise.	17	»	»	Gris d'acier avec auréole verdâtre dans le cas du sureau fermenté.	»	Gris ardoise avec légère auréole verdâtre. Gris légèrement verdâtre si le sureau a fermenté avec la grappe.	17	Voir les observations faites au Tableau II à propos de cette substan e.

Par les colorations des taches obtenues sur la craie albuminée et sur les toucheaux de craies chargées de réactifs, on peut, grâce aux tableaux précédents, retrouver chacune des matières colorantes ajoutées aux vins, pourvu que la proportion des substances adultérantes soit de 20 à 25 pour 100 de la teinte totale.

Le tableau suivant donne quelques indications relatives à la différenciation de vins d'origines diverses.

TABLEAU V. — **Différenciation des vins naturels entre eux.**

NOM DES VINS.	CRAIE ALBUMINÉE.	Nos de la planche coloriée.	CRAIE ÉMÉTISÉE.	Nos de la planche coloriée.	CRAIE ZINCIQUE.	Nos de la planche coloriée.	CRAIE CUPRIQUE.	Nos de la planche coloriée.	CRAIE PLOMBIQUE.	Nos de la planche coloriée.	OBSERVATIONS.
Vins colorés du Midi..........	Teintes gris perle, cendré bleuâtre, gris bleu.	1 2 3 4 6	Cendrés bleuâtres.	33	Cendrés.	33 et 30	Cendrés foncés.	6	Cendrés perle.	5	plâtrés.
Roussillon......	Cendrés violâtres.	2	Ardoise claire avec pointe de violet.	42	Cendré foncé.	»	Gris ardoise	»	Cendré.		»
Bordeaux jeunes (et quelques vins d'Espagne).....	Indigo.	8	Indigo.	8	Indigo.	»	Indigo.	36	Indigo rabattu d'un peu de gris		»
Coupages de Bordeaux et de vins du Midi colorés (parties égales).	Indigo rabattu de gris	7	»	»	»	»	»		»	»	»
Vieux Bordeaux (4 ans).........	Gris mauve.	9	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Vin d'Algérie.....	Bleu cendré foncé.	3	Gris bleu.	»	Cendré bleu	»	Gris ardoise	»	Cendré.	»	Vin de Roukina.
Pinot de Bourgogne............	Mauve rabattu de gris	11	»		»		»	»	»		»
Gamay de Bourgogne.........	Gris violacé.	10	Gris violacé foncé.	10	»	»	Gris violacé clair.	39	»		»

L'influence du plâtrage sur la couleur des vins est très remarquable, surtout au début de la fermentation. Du raisin bien mûr de Saragosse avait été divisé par M. Magnier en deux parts, l'une plâtrée, l'autre non. Trois jours après le début de la fermentation on obtint, avec le vin plâtré, la tache d'abord verdâtre, puis grise 26; avec le même vin non plâtré la tache produite était bleue 12. Avec un raisin de Cahors, nous avons de même obtenu la tache 31 pour le raisin plâtré et 14 pour le raisin non plâtré ; à mesure que le raisin fermente les taches des vins plâtrés et non plâtrés tendent à se confondre, sans arriver toutefois à se ressembler parfaitement. Les choses se passent comme si grâce au plâtrage une matière colorante nouvelle passait dans le vin, rendue soluble par le sulfate de chaux qui l'emprunte à l'enveloppe du raisin.

La méthode des taches déposées sur la craie armée de réactifs quand il s'agit de reconnaître les colorants étrangers au vin est d'une simplicité telle qu'un agent des douanes ou de l'octroi peut la pratiquer. Il suffit de déposer sur ces toucheaux de craies préparées 2 ou 3 gouttes des vins naturels pris pour types (1), puis côte à côte 2 gouttes de chacun des vins suspects et de comparer.

Si sur la craie albuminée on obtient avec les vins de l'année et après 24 heures des tons roses, rouges, violets, mauves, etc., on peut considérer le vin comme fraudé ; *si sur les craies à réactifs*, les vins ayant fourni des taches bleues ou cendrées sur la craie albumi-

(1) Ces taches se conservent longtemps avec leur ton normal. Bien mieux les différenciations des vins colorés et des vins normaux tendent à s'accentuer de plus en plus avec le temps (Voir planche coloriée la tache du *vin au sureau* après 24 heures, n° 17 et après 1 mois, n° 16 *bis*.

née donnent des violets, bleus-violets ou ardoise, on peut encore considérer le vin comme suspect.

Dans ces cas on renverra à l'examen d'un expert compétent qui déterminera définitivement la nature de la fraude.

La méthode précédente est donc simple et facile à exécuter. Dans beaucoup de cas elle fournit un résultat rapide et définitif. Dans d'autres elle laisse quelques incertitudes. Il faut généralement compléter la recherche des matières colorantes en appliquant la méthode suivante.

B. — Recherche des matières colorantes par l'emploi des réactifs ordinaires.

Préparation préalable de l'essai. — On ajoute au vin suspect le dixième de son volume d'un mélange de 1 partie de blanc d'œuf battu et de 6 parties d'eau. On agite vivement, on laisse reposer 30 minutes et l'on filtre. Le vin est ensuite additionné de bicarbonate de soude très étendu que l'on verse goutte à goutte jusqu'à ce que la liqueur prenne la teinte vineuse violacée.

Toutes les réactions dont nous allons parler (sauf celles relatives à l'indigo qui se fait avec le précipité albumineux résultant du collage ci-dessus et resté sur le filtre) *doivent être essayées sur la liqueur vineuse préparée comme il vient d'être dit, en partie privée, grâce à ce collage énergique, de sa matière colorante naturelle.*

La marche systématique suivante dérive tout entière des réactions colorées qui ont été décrites au paragraphe VII, p. 157, que l'on pourra toujours consulter comme document explicatif. Les indications ci-dessous s'appliquent plus spécialement aux vins rouges de trois à dix-huit mois chez lesquels 20 à 25 p. 100 de la coloration

totale sont dus à la matière colorante frauduleuse. Les réactifs sont ceux décrits paragraphe V, p. 146. Ils doivent être titrés et employés comme on l'a dit.

TABLEAU DE LA MARCHE MÉTHODIQUE A SUIVRE POUR DÉCELER LA NATURE DES COULEURS FRAUDULEUSES AJOUTÉES AUX VINS.

Le vin suspect est neutralisé exactement, puis fortement collé comme il est dit ci-dessus, p. 187, et jeté sur un filtre :

A) — Après avoir mis à part la liqueur vineuse résultant du collage du vin, on continue à laver le précipité albumineux resté sur le filtre jusqu'à ce que les liqueurs de lavage passent presque incolores.

Deux cas *a*) et *b*) peuvent se présenter :

a) — Le précipité dû au collage et retenu par le filtre reste, après lavages, de couleur vineuse, lilas ou marron : *Vin naturel* ou pouvant être fraudé par *la plupart des substances colorantes employées.* — On passe à l'essai (C).

b) — Le précipité resté sur le filtre est d'une couleur vineuse très foncée, bleu violacé ou bleuâtre : *Vins des cépages les plus foncés ; vins à l'indigo.* — On passe à l'essai (B).

B) — Le précipité de (A) (*b*) lavé d'abord à l'eau, puis à deux ou trois reprises, avec de l'alcool à 25° centés., est détaché du filtre. Une partie est mise à bouillir avec de l'alcool à 85° centésimaux. On jette sur un filtre :

a) — La liqueur filtre *rosée ou vineuse.* Une partie du précipité détaché du filtre, délayée dans un peu d'eau, et saturée *avec précaution* par du carbonate de potasse étendu vire au brun sale ou au brun noirâtre : *Vin naturel, ou pouvant être fraudé avec d'autres substances que l'indigo.* — On passe à (C).

b) — La liqueur filtrée est *bleue.* Une partie du précipité déposé sur le filtre, délayé dans l'eau et traité comme ci-dessus, par du carbonate de potasse étendu, donne une liqueur *bleu foncée*, qu'une plus grande quantité d'alcali fait virer au jaune : *Préparations diverses d'indigo* (1)........ *Indigo.*

C) — 2 cent. cubes de vin suspect sont traités par 6 à 8 cent. cubes d'une solution de carbonate de soude au 200°. (Suivant la puissance colorante du vin on ajoutera plus ou

a) — Le *mélange avec le carbonate vire au lilas ou au violet ;* quelquefois il prend seulement une teinte vineuse ou violacée : *Fernambouc, cochenille, phytolacca, fuchsine* (2).... *Vins de certains*

(1) Je ne donne dans ce tableau que le nom de la substance ou du groupe de substances frauduleuses, mais il est bien entendu que ces réactions sont celles qu'elles présentent lorsqu'elles sont mélangées aux vins.

(2) Dans ce tableau nous séparons par des points (...) les substances nommées en premier

C) — (*Suite.*)

moins de réactif, et non seulement jusqu'au virement de la teinte, mais encore un cent. cube après que ce virement a eu lieu.)

cépages (1), *betterave fraîche, campêche, myrtille, hièble, sureau, phytolacca.* — On passe à (D).

b) — Le mélange avec le carbonate alcalin vire au vert bleuâtre *avec ou sans très légère teinte de lilas ou de vineux : Vins naturels, mauve, troëne, myrtille, campêche, sureau, hièble, phytolacca, fuchsine.* — On passe à (M).

c) Le mélange prend une teinte jaune verdâtre, sans bleu ni violet : *Betterave en décoction ancienne ou fermentée, myrtille, vins de quelques cépages.* — On passe à (L).

D) — On porte un instant à l'ébullition le mélange vineux plus ou moins net du vin répondant à l'essai (C) (*a*).

a) — Restent colorés en lilas vineux, rosé, ou violet vineux, ou bien prennent une teinte lilas plus claire : *Fernambouc, campêche, cochenille, vins de quelques cépages.* — On passe à (E).

b) — Le lilas ou la trace de teinte vineuse disparaît, elle peut être remplacée par une teinte jaune ou légèrement marron ou rousse (dans le cas du phytolacca) : *Vins naturels, fuchsine, sureau, myrtille, hièble, phytolacca, betterave fraîche.* — On passe à (F).

E) — On traite 4 cent. cubes de vin ayant répondu à l'essai (D) (*a*) par 2 cent. cubes d'une solution d'alun à 10 p. 100, et de 2 cent. cubes d'une solution de carbonate sodique cristallisé à 10 p. 100. On jette le tout sur un filtre (2).

(*a*) — *Laque vert-jaunâtre clair* (vert jaunâtre ou bleuâtre dans les mélanges de quelques cépages). — *Liqueur filtrée incolore* verdissant très légèrement quand on la chauffe. — Un volume d'acétate d'alumine à 2° Baumé décolore le vin en grande partie. — Le vin filtré, après avoir été traité par son volume d'eau de baryte saturée à 15°, passe au vert jaunâtre clair lorsqu'on acidule la liqueur par l'acide acétique......... *Vins d'Aramon purs ou mélangés.*

lieu, dont les réactions sont nettes et faciles à observer, de celles avec lesquelles le réactif employé ne donne qu'une coloration difficile à voir, douteuse ou inconstante, et qui, pour cette raison, reparaîtront dans un autre point de ce même tableau.

(1) Les vins jeunes de Bordeaux et de quelques cépages espagnols et italiens gardent par transparence un ton violacé ou vineux, quand on les alcalinise avec le carbonate de soude; ces vins donnent généralement sur la craie albuminée une coloration bleue indigo.

(2) L'emploi de l'alun et du carbonate de soude pour reconnaître quelques-unes des

E) — (*Suite.*	*b*) — ***Laque bleue verdâtre,*** ***ou vert jaunâtre sale*** suivant cépages ou *très légèrement vineuse.* — ***Liqueur filtrée rose franc*** qui se décolore peu à peu quand on la chauffe, et que l'eau de chaux ne se décolore pas à froid..........	*Cochenille.*
	c) — ***Laque vineuse violacée*** dont la couleur fonce à l'air. — ***Liqueur filtrée vert-bouteille*** ou grise légèrement marron si le campêche y est en plus grande quantité. — Cette liqueur *verdit* un peu quand on la chauffe.........	*Campêche.*
	d) — ***Laque lilas ou marron-lilas.*** — Liqueur filtrée grisâtre avec une teinte marron. — Cette liqueur, lorsqu'on la fait bouillir, prend une *belle couleur de vin vieux*.....................	*Fernambouc.*
F) — 4 cent. cubes de vin ayant répondu à l'essai (D) (*b*) sont traités par l'alun et le carbonate sodique comme il est dit en (E). On ajoute ensuite au mélange 2 ou 3 gouttes de carbonate sodique très étendu et l'on filtre.	*a*) — La liqueur filtrée passe lilas ou vineux : *Phytolacca, betterave fraîche.* — On passe à (G).	
	b) — La liqueur filtrée passe vert-bouteille ou vert-marron : *Vins purs, fuchsine, sureau, myrtille, betterave.* — On passe à (H).	
G) — 2 cent. cubes de vin sont traités par 1 cent. cube de sous-acétate de plomb marquant 15° Baumé. On agite et jette sur un filtre.	*a*) — La liqueur qui filtre passe *rose ;* le rose persiste même en alcalinisant légèrement; il disparaît peu à peu à l'ébullition, L'eau de chaux fait disparaître la couleur rosée......................	*Phytolacca.*
	b) — La liqueur qui filtre passe *jaunâtre* ou de *teinte rousse*....................	*Betterave fraîche.*
H) — La laque d'alumine obtenue par l'essai (F) (*b*) était :	*a*) *Bleue foncée.* — En traitant le vin collé par quelques gouttes d'acétate d'alu-	

fraudes du vin d'après la coloration des laques formées est due à M. Neès d'Essembeck. On obtient ainsi de bons caractères pour le fernambouc et le campêche ; mais il est presque impossible de rien conclure de la couleur des laques lorsque le vin n'est, comme dans nos essais, mélangé que de 12 à 20 p. 100 des autres matières colorantes étrangères. Il n'en est plus ainsi lorsque l'on examine non la couleur des laques, mais celle des liqueurs filtrées en ayant soin toutefois *de ne pas dépasser sensiblement la précipitation de toute l'alumine par le carbonate alcalin.* En agissant avec les proportions indiquées ici, les laques du vin à la cochenille et celle du même vin non fraudé sont à peu près identiques de couleur, tandis que la liqueur filtrée est rose dans le premier cas, incolore dans le second.

H) — (*Suite*).	mine, on a du violet franc ou du vineux violacé : *Sureau, hièble*. — On passe à (I). *b*) — *Vert bleuâtre, verte ou légèrement rosée : Vins naturels, betterave, myrtille, fuchsine*. — On passe à (J).	
I) — Après avoir fait subir au vin l'essai (H) (*a*), on en prend 2 cent. cubes nouveaux et on les traite par 1,5 cent. cubes d'une solution de bi-carbonate de soude à 8 pour 100, chargée d'acide carbonique.	*a*) — La liqueur reste un instant lilas et prend rapidement un ton *gris-bleu verdâtre*. Un échantillon nouveau, traité par le carbonate de soude suivant (C) et porté à l'ébullition, prend une teinte gris sombre verdâtre........	*Sureau*.
	b) — *La liqueur garde une teinte lilas* ou *grise* mélangée de marron ou de lilas sale. — Un nouvel échantillon de vin, traité par le carbonate de soude suivant (C) et porté à l'ébullition, tend à se décolorer à chaud, le vert étant remplacé par du roux..........	*Hièble*.
J) — Après l'essai (H) (*b*) on traite 5 cent. cubes nouveaux du vin collé par quelques gouttes d'eau de baryte, en dépassant la saturation. On porte à l'ébullition, on laisse refroidir. On agite avec 10 cent. cubes d'éther acétique, qu'on sépare, filtre, évapore doucement dans une capsule.	*a*) — La liqueur provenant de l'évaporation de l'éther acétique devient *rose* ou *violacée* et colore la soie.......	*Fuchsine et colorants dérivés de la houille* (1).
	b) — La liqueur d'évaporation de l'éther acétique ne rougit pas a l'air : *Vins naturels, betterave fraîche, myrtille*. — On passe à (K).	
K) — Un nouvel échantillon de vin suspect est traité suivant (C) par le carbonate de soude.	*a*) — Le mélange gris jaunâtre, quelquefois légèrement violacé, fonce ou devient roux quand on le chauffe : *Myrtille, betterave fraîche*. — On passe à (L).	
	b) — *Le mélange verdâtre* ou *vert bleuâtre*, pouvant avoir une pointe de *vineux*, tend à se décolorer quand on le chauffe..................	*Vin naturel*.
L) — On traite par le bicarbonate de soude suivant les règles données en (I), le vin ayant subi l'essai (C) (*c*) ou (K) (*a*).	*a*) — *Liqueur gris foncé, légèrement verdâtre*, verte, quelquefois vert très faiblement lilas. Le vin collé, traité par son volume d'eau de baryte saturée à 15° filtrée après 15 minutes, passe jaune sale	

(1) Nous ne faisons qu'indiquer ici en passant la présence possible des dérivés des goudrons de houille. Nous verrons au paragraphe suivant comment on distingue les unes des autres ces matières colorantes. Si l'addidion de l'acide acétique à la liqueur éthérée faisait apparaître une couleur jaune-brun ou verte, on rechercherait aussi les bases analogues à la *rosaniline* par le procédé qui sera décrit plus loin, p. 210.

L) — (*Suite.*)

ou légèrement verdâtre. — Par son volume d'acétate d'alumine marquant 2° Baumé, il donne un filtratum lilas vineux. — Par quelques gouttes d'aluminate de potasse, il ne change pas de ton. — Par le carbonate de sodium employé suivant (C), la liqueur tend à se décolorer à chaud. — Par le bioxyde de baryum (employé comme il est dit plus haut) on obtient, au bout de 24 heures, une liqueur à peine rosée, avec ou sans trace de dépôt orange au contact du bioxyde.................... *Vin naturel.*

Avec les caractères généraux ci-dessus, si par l'eau de baryte, employée comme il vient d'être dit, le vin donne une liqueur filtrée de couleur madère passant au chamois lorsqu'on l'acidule par l'acide acétique; s'il prend par le borax un ton vert foncé légèrement bleuâtre; s'il donne par l'alun et le carbonate sodique, comme il est dit en (E), un précipité vert-bouteille foncé, légèrement bleu, et s'il reste rose et ne devient pas violet bleuâtre par l'acétate d'alumine.......... ...... *Vin teinturier.*

b) — Par le traitement (L), *liqueur jaune rougeâtre ou brun lilas.* — Par l'eau de baryte suivant (L) (*a*), filtratum jaunâtre. — Par l'acétate d'alumine suivant (L) (*a*), filtratum de couleur lilas clair. — Par quelques gouttes d'aluminate de potasse, couleur pelure d'oignon; si l'on augmente la quantité de réactif, couleur verte salie de marron. — Par le carbonate de sodium employé suivant (C), liqueur tendant à passer à chaud au jaunâtre et au gris-jaune sali de roux, si la betterave est plus récente (1). — Par le bioxyde de baryum liqueur rouge lavure de chair avec

(1) Les teintes lilas vineux ou marron données par les réactifs sont d'autant plus évidentes que la betterave est plus récente; mais alors elles disparaissent très rapidement et font place aux teintes jaunâtres et à celles que nous indiquons ci-dessus lorsque la décoction de betterave est plus ancienne.

L) (*Suite.*)	un fort dépôt orange au contact du bioxyde............	*Betterave.*
	c) — Par le traitement (L), liqueur gris jaunâtre avec pointe de vert ou de roux.— Par l'eau de baryte, suivant (L) (*a*), filtratum vert-olive jaunâtre. — Par l'acétate d'alumine suivant (L) (*a*), filtratum *violet bleuâtre* ou *lilas violacé*. — Par l'aluminate de potasse suivant (L) (*a*), couleur rose franc ; vert jaunâtre si l'on ajoute plus de réactif. Par le carbonate de soude employé suivant (C), lorsqu'on chauffe, la liqueur devient gris foncé. — Par le bioxyde de baryum liqueur décolorée ou à peine rosée, avec une trace de dépôt orange au contact du bioxyde.............	*Myrtille.*
M) — Le mélange de vin et de carbonate alcalin (C) (*b*) est porté à l'ébullition.	*a*) — *Ce mélange se colore en violet* ou lilas-violet......	*Campêche.*
	b) — Ce mélange tend à se décolorer ou passe au jaune verdâtre, au vert sombre, au vert-marron : *Vins naturels, myrtille, mauve, troëne, hièble, sureau, phytolacca....*, *fuchsine.* — On passe à (N).	
N) — On traite le vin qui a répondu à la réaction (M) (*b*) par l'alun et le carbonate de soude, comme il est dit plus haut en (E), et l'on filtre.	*a*) — *La couleur du liquide filtré est lilas*..............	*Phytolacca.*
	b) — La liqueur filtrée est vert-bouteille ou vert-marron : *Vins naturels, myrtille, mauve, troëne, hièble, sureau, fuchsine.* — On passe à (O).	
O) — Du vin collé, répondant à l'essai (N) (*b*), on prend 2 cent. cubes que l'on mélange à 3 ou 4 cent. cubes (suivant l'intensité de la coloration) d'une solution de borax (1) saturée à 15°.	*a*) — La liqueur garde une teinte lilas vineux ou violacée : *Hièble, sureau, myrtille, troëne.* — On passe à (P).	
	b) — La liqueur prend un ton gris bleuâtre, gris fleur de lin, gris verdâtre ou vert bleuâtre ; quelquefois elle a une pointe très faible de violet : *Vins purs, myrtille, mauve, fuchsine.* — On passe à (R).	

(1) Ce réactif excellent a été indiqué par M. Moitessier, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, pour reconnaître un certain nombre de matières colorantes ajoutées aux vins. Le borax colore en lilas vineux ou violacé les vins mêlés de fernambouc, campêche, betterave, phytolacca, cochenille, sureau, fuchsine, hièble, troëne, etc. ; mais j'ai renoncé à généraliser son emploi après m'être aperçu que certains vins, et spécialement ceux des cépages d'Aramon et quelquefois les vins de Carignan de 1 à 4 mois et quelques vins de Bourgogne, de Bordeaux et d'Espagne nouveaux, parfaitement purs, se coloraient aussi par le borax en lilas vineux.

P) On traite par le bicarbonate de soude, comme il est dit en (I), une nouvelle portion du vin répondant à l'essai (O) (*a*).	***a*) — La teinte d'abord lilas passe ensuite au gris un peu marron ou au marron. — Si l'on ajoute à un échantillon de vin, et suivant (C), du carbonate de soude, puis qu'on porte à l'ébullition, l'essai tend à s'éclaircir en perdant son ton vert. — La laque alumineuse obtenue suivant (E) est vert bleuâtre foncé......**	*Hièble.*
	***b*) — L'essai reste gris teinté de vert, vert-bouteille ou jaunâtre. Quelquefois (*sureau*) il prend après l'action du réactif un ton lilas qui disparaît presque aussitôt en passant au gris bleuâtre : *Myrtille, sureau, troëne.* — On passe à (Q).**	
Q) — Un échantillon de vin ayant répondu à l'essai (P) (*b*) est traité par l'alun et le carbonate de soude, comme il est dit en (E). On agite, et, après quelques instants, on jette sur un filtre.	*a*) — *La laque alumineuse restée sur le filtre est vert-bleu foncé;* la liqueur qui passe est vert-bouteille clair. Un échantillon de vin, traité par le carbonate de soude suivant (C) et porté à l'ébullition, s'assombrit et devient gris un peu verdâtre........	*Sureau.*
	b) — *La laque alumineuse restée sur le filtre est verdâtre ou bleuâtre clair;* la liqueur filtrée est vert-bouteille clair. Un essai traité suivant (C) par le carbonate de soude et porté à l'ébullition passe au jaunâtre sale...	*Troëne.*
	c) — *La laque alumineuse restée sur le filtre est d'un vert cendré, très légèrement rosé.* La liqueur filtrée est vert-bouteille avec pointe de marron. Un essai, traité par le carbonate sodique suivant (C) et porté à l'ébullition, devient gris foncé..................	*Myrtille.*
R)— Un échantillon du vin ayant répondu à l'essai (O) (*b*) est traité par l'eau de baryte et l'éther acétique, comme il est dit en (J).	*a*) — L'éther étant décanté et évaporé, le liquide qui reste *devient rose* à l'air et teint la soie en rose........	*Fuchsine et colorants analogues.*
	b) — L'éther décanté et évaporé, le liquide qui reste ne devient pas rose; s'il y avait une trace de couleur, elle ne se fixe pas sur la soie après lavages à l'eau : *Vins naturels, mauve, myrtille.* — On passe à (S).	

S) — Le vin ayant répondu à l'essai (R) (*b*) est traité par son volume d'une solution d'acétate d'alumine marquant 2° au pèse-acide Baumé.	*a*) — La teinte du mélange reste vineuse : *Vins naturels, myrtille*. On différencie comme il est dit en (L) (*a*) et (L) (*c*).	
	b) — La teinte du mélange devient violacée bleuâtre : *Mauve, myrtille*. — On passe à (T).	
T) — Le vin ayant répondu à l'essai (S) (*b*) est traité par l'alun et le carbonate de soude suivant les règles données déjà en (E). Au bout de quelques instants on jette sur un filtre.	*a*) — *Laque vert-clair légèrement bleuâtre et rosée ;* liqueur filtrée vert-bouteille clair avec pointe de marron. Par le borax, comme il est dit en (O), et surtout si l'on concentre un peu l'essai, liqueur grise avec une pointe de violet. En ajoutant 3 cent. cub. d'ammoniaque (solution de 10 gr. d'ammoniaque liquide dans 100 gr. d'eau) à 2 cent. cubes de vin collé, on observe, après avoir étendu l'essai de son volume d'eau, une teinte gris jaunâtre ou gris verdâtre clair. Les autres caractères comme en (L) (*c*).......	*Myrtille.*
	b) — *Laque alumineuse vert légèrement bleuâtre exempte de rose ;* liqueur filtrée vert-bouteille clair. — Par le borax, liqueur gris-bleu verdâtre. Par l'ammoniaque comme il est dit en (T) (*a*) coloration vert-bouteille assombri. — Par l'acétate d'alumine, employé comme on a dit en (S), coloration violet bleuâtre....	*Mauve noire.*

La marche systématique que nous venons d'indiquer, quand elle est suivie pas à pas, permet de retrouver non seulement une matière colorante unique, mais *plusieurs matières colorantes introduites à la fois dans un même vin*. Dans ce cas complexe spécial, qui tend à devenir la règle générale, la détermination de chaque substance colorante est, il est vrai, plus difficile ; mais les indications des tableaux précédents, suivies et observées avec soin, seront encore suffisantes pour résoudre le problème. Il est toutefois

bon, ainsi que nous l'avons déjà dit, de constater au préalable, par les réactions spéciales aux dérivés colorants du goudron de houille (voir plus loin p. 210), l'absence ou la présence de ces substances dans le vin suspect. Cette détermination faite, on n'aura plus qu'à suivre la marche que je viens d'indiquer.

Pour rendre plus claire dans les cas de mélanges la pratique de la méthode systématique de recherche que je viens d'exposer, je prendrai pour exemple l'étude que j'ai eu l'occasion de faire de deux vins destinés à la consommation parisienne. Le premier était coloré à la fois au sureau, à la fuchsine et au phytolacca ; le second avait été additionné de sureau, fuchsine et cochenille. Voici comment je procédai pour faire ces constatations. Après m'être rendu compte de l'absence de l'indigo et de la présence de la fuchsine dans ces deux vins, et avoir constaté les réactions (C) (*a*), (D) (*a*) et (D) (*b*) du tableau précédent, je passai à la réaction (E) ainsi qu'à (M) et (N), car, dans ces cas, la présence de la fuchsine pouvait masquer celles de toutes les substances indiquées en (C) (*b*). La réaction *alun et carbonate de soude*, suivant (E) ou (N), me fournit une laque de couleur bleue-foncée légèrement verdâtre avec les caractères (Q) qui indiquaient le sureau. Mais tandis qu'un vin ne contenant que sureau et fuchsine aurait dû donner par l'alun et le carbonate de soude une liqueur filtrée verdâtre ou jaune verdâtre, elle passait dans ce cas colorée en rose. D'après la suite du tableau systématique précédent, les colorations (E) (*b*) et (G) (*a*) observées en suivant notre marche indiquaient dans ces vins la présence de la cochenille ou de la baie

de phytolacca. L'emploi de l'eau de chaux versée dans le filtratum rose de la laque alumineuse obtenue me prouva que l'un des vins contenait du phytolacca, car le rose disparaissait aussitôt par ce réactif, tandis que l'autre contenait de la cochenille puisque la liqueur filtrée ne se décolorait pas par le même moyen.

Pour la recherche d'une matière colorante unique ajoutée au vin, l'application de la marche méthodique ci-dessus, quand on a les réactifs titrés à sa disposition, demande 15 à 30 minutes à peine pour chaque détermination.

Après avoir appliqué dans chaque cas la *Marche méthodique* précédente, on peut arriver par *toute une suite de réactions successives* à démontrer ou à considérer comme très probable l'existence dans le vin suspect d'une ou plusieurs matières colorantes étrangères, telles que : sureau, mauve, cochenille, fuchsine, etc.; mais, quoique renseigné par un ensemble de caractères concordants, l'expert ne se hâtera point de conclure. Il devra chercher à caractériser définitivement chacune des substances qu'il vient de déterminer grâce à la marche dichotomique qui précède. Pour cela, il devra essayer d'abord sur la craie armée de réactifs les colorations (p. 178) du vin suspect; vérifier ensuite et répéter sur ce vin toutes les réactions du paragraphe VI relatives aux mélanges des vins avec chacune des substances frauduleuses dont *la marche méthodique* ci-dessus paraît avoir démontré l'existence dans la liqueur analysée. Il faudra de plus qu'il soumette enfin ce vin à quelques autres recherches plus particulièrement propres à caractériser définitivement

chacune des substances frauduleuses en particulier.

Ce sont ces réactions spéciales que nous allons indiquer maintenant.

IX. — Réactions particulièrement caractéristiques des colorants employés à frauder les vins.

Lorsque, en suivant l'une des marches systématiques exposées dans les précédents paragraphes, on est arrivé à considérer comme *très probable* l'existence dans un vin suspect de telle ou telle substance colorante étrangère, on doit encore tenter de déterminer définitivement sa nature en essayant d'obtenir les caractères spécifiques de cette substance, à peu près comme, dans l'analyse minérale, on ne considère comme démontrée la présence de telle base ou de tel acide, qu'après en avoir constaté toutes les réactions particulières.

Ces recherches nouvelles constituent, dans notre méthode fondée sur l'emploi des réactifs ordinaires, la *seconde phase* des essais à tenter pour déterminer la substance colorante suspecte.

En général, les réactions suivantes devront être tentées sur des vins collés puis filtrés comme je l'indique en parlant de la *préparation de l'essai* (p. 187).

Vins au bois de Fernambouc ou de Brésil.

Après un collage même très fort les vins ainsi fraudés ne se décolorent pas. Ils prennent une teinte jaune fauve qui devient peu à peu d'un beau rouge à l'air.

Les réactions du *carbonate de soude*, de l'*ammoniaque*, du *borax*, et la *coloration de la laque alumineuse* obtenues suivant le paragraphe VII, p. 139, sont très sensibles.

D'après mes expériences, si dans du vin fraudé au bois de Brésil, on laisse après collage tremper une floche de soie décreusée préalablement mordancée à l'acide tartrique étendu, et qu'après l'avoir laissé séjourner vingt à vingt-quatre heures dans cette liqueur, on l'en retire, la lave et la sèche à 60° ou 70°, la soie se recouvrira d'une couleur lilas nettement marron ou roux, tandis qu'elle restera vineuse ou lilas dans un vin analogue non fraudé. Si l'on trempe alors la soie au fernambouc dans de l'ammoniaque étendue et qu'on la porte un instant à 100°, elle prendra une teinte roux-lilas, tandis que la soie au vin pur passera au gris franc relevé à peine d'une trace de la couleur primitive. Si l'on remplace l'ammoniaque par l'eau de chaux, la floche au fernambouc passera au gris cendré, et celle au vin pur, au roux jaunâtre sale et terne. Si l'on trempe enfin la floche teinte au vin suspect dans une solution étendue d'acétate d'alumine, puis qu'on la porte à l'étuve à 100°, elle conservera sa couleur lilas vineux roux, réaction qui différencie ce vin de celui au campêche, comme nous allons le voir.

Vins au campêche.

Quand la couleur due au campêche est en excès dans le vin, celui-ci prend par l'ammoniaque une nuance violette. Si le campêche est en faible proportion, la réaction du carbonate de soude à chaud, la couleur

du précipité obtenu par l'acétate de plomb, et la coloration due à l'acétate d'alumine sont des caractères très sensibles.

Le vin fraudé au campêche, traité par une floche de soie comme il est dit ci-dessus pour le bois de Brésil, se recouvre d'une couleur lilas-roux ou lilas-marron que l'ammoniaque étendue change en une teinte lilas-violette rabattue de gris, et qui par l'acétate d'alumine prend une belle couleur violet bleuâtre.

On peut employer aussi, pour rechercher le campêche, un morceau de laine ou de flanelle mordancée à l'acétate d'alumine. On la laisse séjourner une heure dans le vin à 100°, puis on lave à grande eau. La laine reste à peine colorée en rose avec le vin pur ; avec le vin au campêche, elle se teint d'une belle couleur violette ou marron violet.

Si l'on place dans un tube quelques centimètres cubes de vin au campêche, et qu'on agite avec son volume d'éther, celui-ci prend une légère couleur jaune, qui après évaporation de l'éther passera au rouge foncé si le vin contient du campêche.

Vins à la cochenille.

Les couleurs lilas ou rosées dues au carbonate sodique à chaud et à froid, la couleur bleue ou violacée de la laque alumineuse, et la teinte rose ou lilas de la liqueur qu'on en sépare par filtration suivant le § VII, p. 161, sont très sensibles. La couleur rose ou lilas des eaux-mères de la laque d'alumine est surtout caractéristique et ne permettrait de confondre la cochenille qu'avec le *phytolacca* qui, contrairement à celle-ci,

perd entièrement sa couleur vineuse ou rosée lorsqu'on porte à l'ébullition après avoir mêlé le vin suspect de carbonate de soude suivant les indications du paragraphe VII, p. 161 et 163. La coloration obtenue avec le borax dans les vins cochenillés est moins sensible et bien loin d'être caractéristique. Quant au sous-acétate de plomb, il ne donne le précipité lilas-violet ou pourpre qu'indiquent les auteurs que si la coloration due à la cochenille représente au moins 30 à 40 p. 100 de l'intensité colorante totale du vin.

Si l'on mordance à l'acétate d'alumine une floche de soie décreusée, et qu'on la laisse séjourner 20 heures dans le vin collé, suspect de contenir de la cochenille, qu'on lave la floche à l'eau et qu'on la sèche à 100°, on obtient une couleur d'un violacé vineux très analogue à celle que donnerait le même vin à l'état pur. Cette couleur ne change pas de ton, même à 100°, par l'acétate de cuivre (caractère qui permet d'exclure la fuchsine), mais, trempée dans une solution étendue de chlorure de zinc, porté à 100°, puis lavée au carbonate de soude, à l'eau et enfin séchée, la floche de soie du vin cochenillé prend une belle couleur pourpre, alors que la floche au vin pur reste lilas-gris terne (1).

La laine et la soie teintes à la cochenille résistent

(1) Cette réaction qui m'appartient est plus commode que celle indiquée par MM. Wurtz, Balard et Pasteur, qui consiste à traiter le vin suspect par son volume d'eau de baryte, à filtrer, neutraliser la liqueur par de l'acide acétique qui colore en rose le vin fraudé à la cochenille, ou celui qui contient de la fuchsine, puis à ajouter quelques gouttes d'hydrosulfite de soude; sous l'influence de ce dernier réactif la teinte rose due à la cochenille ne disparaît que lentement, tandis que celle qui est due à la fuchsine se dissipe aussitôt.

assez longtemps à l'action de l'hyposulfite de soude. Ces mêmes tissus, s'ils doivent leur teinte à la fuchsine, se décolorent aussitôt sous l'influence de ce réactif.

Le spectroscope ne donne, avec la cochenille, des bandes caractéristiques que si la nuance qu'apporte cette couleur est de plus de 30 p. 100 de la coloration totale.

La cochenille ajoutée aux vins disparaît rapidement en se précipitant dans les lies.

Vins colorés au phytolacca.

La coloration des vins avec la baie de *phytolacca decandra* ou avec le sureau est surtout pratiquée dans le Wurtemberg, en Suisse, en Espagne, en Portugal. Elle s'était répandue il y a quelques années dans le Midi de la France, mais elle est devenue moins fréquente depuis quelque temps, les vins fraudés au phytolacca étant réputés vénéneux ou tout au moins drastiques, et de sévères condamnations judiciaires ayant frappé les fraudeurs.

Les colorations rosées ou lilas que ces vins donnent lorsqu'on les traite, suivant les précautions du paragraphe VII, par le carbonate de soude, le borax, mais surtout par le bicarbonate de sodium, sont très sensibles. La coloration lilas de la liqueur qui filtre quand on verse successivement dans ce vin de l'alun et du carbonate de soude, ne pourrait laisser confondre le phytolacca qu'avec la cochenille, mais contrairement à ce qui se passe dans le cas de cette dernière substance, quand on ajoute à la liqueur filtrée rose un petit excès de carbonate de soude et qu'on

chauffe, elle se décolore, tandis que le rose persiste si le vin a été cochenillé.

Avec les vins fraudés au phytolacca, la laque obtenue par l'alun et le carbonate sodique ne prend un ton violacé un peu caractéristique que si l'intensité colorante due au phytolacca est supérieure aux 30 centièmes de l'intensité colorante totale du vin qu'on examine.

D'après M. Duclaux, si l'on fait agir l'hydrogène naissant sur un vin fraudé au phytolacca, celui-ci se décolore assez rapidement, la facile réduction de la matière étrangère entraînant la décoloration du vin. Cet hydrogène s'obtient en acidulant le vin d'acide chlorhydrique et ajoutant un peu de zinc. Je dois dire que le vin pur et même le vin additionné de fuchsine ou de cochenille se décolore lui-même par cet essai qu'on ne saurait considérer comme caractérisant le phytolacca.

Vins à l'althæa nigra ou mauve noire.

Dans le vin collé, fraudé d'*althæa nigra* ou de rose trémière, la coloration bleue-violette que donne l'acétate d'alumine est très sensible.

D'après MM. Pasteur, Balard et Wurtz, si l'on verse dans 1 centimètre cube de vin suspect, mêlé d'eau jusqu'à la teinte rose, 4 à 5 gouttes d'aluminate de soude très étendu, on obtient une coloration violette que ce même réactif communique, d'après ces auteurs, aux vins fraudés avec le sureau, l'hièble et le myrtille. Nous avons vu au paragraphe précédent comment ces divers colorants se différencient.

La couleur gris-bleu *légèrement verdâtre* que donnent sur la craie albuminée les vins colorés à la mauve

noire est caractéristique de cette substance et très sensible.

Vins à la betterave.

On n'emploie presque jamais pour les vins la couleur de la betterave rouge. La fermentation la décolore. Ajoutée dans les vins, elle passe rapidement au rancio.

Aussi la betterave n'est-elle, en général, employée que pour masquer certains mélanges. La teinte lilas qui leur est communiquée par le bicarbonate de soude si la betterave est fraîche et les couleurs jaune clair ou brun jaunâtre que produisent dans ces vins l'ammoniaque ou l'eau de baryte, et que prend la liqueur barytique filtrée lorsqu'on la sature d'acide acétique suivant le paragraphe VII, p. 165, sont assez sensibles, même avec la décoction de betterave ancienne.

Vins au sureau et à l'hièble.

Les baies de sureau et d'hièble sont employées dans le nord de la France, en Suisse et Allemagne, à colorer les petits vins blancs, ou à faire des vins de toute pièce. Toutefois l'hièble leur communique une odeur légèrement térébenthinique désagréable. Dans le Midi, en Espagne, les baies de ces deux végétaux servent à donner plus de couleur aux vins rouges ; en Espagne, et surtout en Portugal, elles sont employées à communiquer à certains vins très alcooliques et sucrés une teinte et un goût spécial.

La *teinte* ou *teinte de Fismes* qui se fabrique et s'emploie encore à Fismes, à Paris, à Poitiers, etc., s'obtient en mélangeant :

Baies de sureau..................	250	à	500gr
Alun...	30	à	60
Eau................	800	à	500

faisant digérer et soumettant au pressoir. M. Maumené, qui a eu l'occasion d'analyser des vins ainsi fraudés, y trouva 4 à 7 grammes d'alun par litre (1). On comprend le danger d'une pareille boisson. On remplace, il est vrai, quelquefois l'alun par de l'acide tartrique, mais l'honnêteté relative des fraudeurs va rarement jusque-là, et il faut toujours rechercher l'alun dans un vin où l'on aura démontré la présence des matières colorantes du sureau ou de l'hièble.

Les vins au sureau et à l'hièble donnent une laque violette bleue foncée par l'alun et le carbonate de soude. Nous l'avons indiquée au paragraphe VII, p. 166 et 167 et au paragraphe VIII, p. 191 dans la *Marche à suivre*. Cette réaction est très nette, surtout quand on la produit comparativement avec le vin naturel. Les colorations vertes que d'après beaucoup d'auteurs donne l'ammoniaque, sont trompeuses. L'aluminate de soude indiqué par d'autres, ne saurait être davantage recommandé. J'en dirai encore autant de l'acétate de soude conseillé par M. Velain.

Si l'on mordance un morceau de flanelle ou une floche de soie à l'acétate d'alumine, puis qu'on chauffe avec du vin suspect jusqu'à ce qu'une vingtaine de grammes de celui-ci soient évaporés, et si après avoir lavé à l'eau on introduit alors la flanelle ou la soie dans un petit tube contenant de l'eau additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque,

(1) *Traité du travail des vins*, 2e édit., p. 417

l'échantillon se colorera en vert si le vin est naturel, il prendra au contraire une teinte brune foncée s'il a été mélangé de sureau (*P. Prax*). La même réaction s'applique certainement au vin à l'hièble.

De l'ensemble de ces réactions il sera toujours possible de conclure avec certitude que le vin contient ou non ces matières colorantes délicates.

Vins au troëne.

Cette substance est fort peu employée, du moins en France. La *liguline*, qui colore les vins blancs ou les liqueurs alcooliques en rouge violacé, baisse peu à peu de ton, surtout si la baie a fermenté, et ne communique plus alors au vin qu'une couleur rouge bien moins vive. Comme la matière colorante du vin, elle passe au bleu ou au vert par les alcalis et leurs carbonates, au vert ou au gris par les bicarbonates ; mais elle en diffère en ce que le borax n'altère pas sensiblement sa teinte pourpre ou rougeâtre. Les couleurs violacées, ou bleu-violacées que l'acétate d'alumine donne à ces vins s'observent aussi avec le sureau, la mauve, l'hièble et le myrtille ; mais le sureau et l'hièble donnent une laque d'alumine bleue-violacée, tandis qu'elle est verdâtre ou à peine vert-bleuâtre avec le troène.

Vins au myrtille.

Le myrtille ne se rencontre guère que dans nos vins français de l'Est et du Centre ; on l'a signalé à Paris et en Suisse dans quelques imitations de vins rouges faits

de toutes pièces ou avec de petits vins blancs. Les baies de myrtille un peu anciennes sont d'une couleur rouge vineux peu intense ; après avoir fermenté, la liqueur est d'un beau rouge bleuâtre. Nous avons donné les principales caractéristiques de cette matière colorante au paragraphe VII, p. 169, 193 et 195 en (L) (*c*) et (T) (*a*), avec des détails suffisants pour qu'il soit inutile d'y revenir ici. On devra toujours rechercher l'acide citrique dans les vins où l'on soupçonnera l'existence du suc de myrtille. La présence de cet acide est un des meilleurs caractères de cette fraude.

Vins à l'orseille.

Les substances colorantes de l'orseille dépendent en partie du mode de préparation de cette matière. Aussi les vins colorés à l'orseille pourront-ils donner des réactions un peu variables. Nous les avons déjà indiquées § VII, p. 170.

Si l'on traite par l'ammoniaque à une douce température un vin à l'orseille, puis qu'on l'agite avec de l'éther en petit excès et qu'on décante, ce véhicule se teindra d'une faible couleur rouge qui deviendra plus évidente par l'évaporation et pourrait être confondue avec celle que donne la fuchsine dans les mêmes conditions. Mais tandis qu'après l'évaporation de l'éther, la liqueur colorée en rose se décolore lentement par l'ammoniaque lorsqu'il s'agit de la fuchsine, avec l'orseille elle prend au contraire un ton violacé.

Si l'on chauffe quelques minutes un peu de fulmicoton dans du vin coloré à l'orseille, puis qu'on le lave à

grande eau, il restera coloré en rose ou en rouge. Cette couleur analogue à celle que donnerait la fuchsine dans les mêmes conditions vire au violet par l'ammoniaque et redevient rose par les acides lorsque le vin a été coloré par l'orseille ; ces deux réactifs décolorent au contraire la fuchsine.

Les taches roses de l'oreille sur les toucheaux de craie sont très sensibles.

Vins à l'indigo.

L'indigo se précipite si complètement par le collage du vin tel que nous l'avons indiqué au paragraphe VIII, p. 187, et il est si facile, après avoir lavé à l'eau le précipité ainsi obtenu, de redissoudre l'indigo dans l'alcool ou dans le carbonate de soude très étendu qui donnent l'un et l'autre une belle solution bleue, que cette réaction très sensible suffit dans tous les cas pour caractériser cette substance.

J'ai remarqué, en effet, que dans le vin collé avec les précautions que j'indique, la quantité d'indigo qui reste, s'il y en a dans la liqueur, est si minime qu'on ne saurait y trouver aucune différence avec le vin normal. L'albumine entraîne entièrement *des traces* de cette substance et les condense dans un précipité de volume très petit. Il n'y a donc pour ainsi dire pas de limite à la sensibilité du procédé que j'ai donné. Non seulement j'ai pu déceler ainsi moins d'un millionième d'indigo ajouté au vin, mais on pourrait en retrouver moins encore en concentrant la liqueur et agissant sur des volumes un peu grands. En général, 50 centimètres cubes de vin sont suffisants.

Une floche de soie ou un morceau de laine mordancés à l'acétate d'alumine, chauffés avec 20 à 40 centimètres cubes de vin presque à siccité, lavés à l'eau, puis trempés dans une solution très faible d'ammoniaque, se colorent en vert sale si le vin était naturel, en bleu s'il contenait une trace de sulfate d'indigo (*Chancel*, *Pasteur*, *Wurtz et Balard*). Cette réaction est assez sensible. Il vaut mieux ne point s'en tenir à la coloration pure et simple de l'étoffe, car une trace de couleur vineuse que les lavages n'auraient pas bien enlevée pourrait masquer la teinte bleue due à l'indigo, teinte qui dans bien des cas suffit pour conclure directement avant l'action de l'ammoniaque affaiblie.

La formation du chloranile comme moyen de déceler l'indigo dans les vins suspects est une pure utopie.

On ne doit pas oublier que l'indigo n'est souvent ajouté au vin que pour masquer l'addition d'autres substances colorantes de ton trop vif, telles que la fuchsine ou la cochenille. On devra donc toujours, après avoir enlevé l'indigo par le collage, rechercher dans la liqueur filtrée les autres matières tinctoriales.

L'indigo est une des substances qui disparaissent le plus rapidement dans les vins artificiellement colorés. Un vin pourra n'en point contenir actuellement, et cependant fournir des lies qui, lavées à l'eau et bouillies avec de l'alcool, donneront la coloration bleue caractéristique de cette substance qui avait été déjà entraînée dans les dépôts.

Vins colorés par les dérivés des goudrons de houille.

Les diverses couleurs dérivées des goudrons de houille que nous avons signalées p. 15 sont aujourd'hui tellement employées à frauder les vins que, même lorsqu'on y aura rencontré d'autres matières colorantes telles que la *cochenille*, le *phytolacca*, le *sureau*, etc., on n'en devra pas moins rechercher aussi celles qui proviennent de la houille. On fabrique à Paris, Rouen, Lyon, mais surtout en Allemagne, des substances colorantes dans le but exclusif de frauder les vins. Elles sont affublées des noms les plus divers : *colorine*, *caramels*, *scarlatine*, *purpurine*, *teinte pour bordeaux*, *teinte de bourgogne*, *ponceau*, *fond rouge*, etc. Toutes sont, d'après les prospectus, *inoffensives* et *introuvables* par la chimie. Il s'en fait en France et à l'étranger une consommation considérable.

Je ne donnerai pas, comme je l'ai fait dans les précédentes éditions de cet ouvrage, la suite historique des divers procédés successivement proposés pour retrouver et reconnaître ces substances. Je me borne, pour abréger, à extraire des *Documents du laboratoire municipal sur les falsifications des matières alimentaires* les renseignements pratiques suivants en grande partie dus aux recherches de son savant directeur M. Ch. Girard (1). Ils suffisent pour retouver dans tous les cas les dérivés des goudrons de houille.

Marche a suivre. — Ainsi que je l'ai indiqué au paragraphe précédent, la recherche des matières colorantes dérivées de la houille doit toujours être faite

(1) Documents pour 1882, p. 114.

séparément et spécialement. Il vaut mieux, comme nous l'avons dit, ne procéder à la recherche des matières colorantes naturelles qu'après les essais relatifs aux dérivés de la houille qui, s'ils existaient dans les vins, pourraient masquer quelques-unes des réactions exposées dans le précédent paragraphe.

On procède de la façon suivante : On prend 250 cent. cubes du vin suspect et on les sature par un léger excès d'eau de baryte. On s'arrête quand le précipité verdit ; on ajoute 30 cent. cubes d'alcool amylique rectifié, on agite vivement et on laisse reposer. On décante alors l'alcool amylique surnageant et on le filtre.

La liqueur passera *colorée* en rose, rouge, jaune, etc., avec la rosaniline et ses dérivés, la safranine, les dérivés azoïques, les phtaléines. Elle sera colorée aussi avec la cochenille, l'orseille.

La liqueur restera *incolore* avec quelques-uns des dérivés sulfoconjugués des matières azoïques, et avec les dérivés sulfoconjugués de la rosaniline et autres bases analogues.

Que la liqueur amylique soit *colorée* ou *non colorée*, on la divise en deux parties (A) et (B).

La *première partie* (A) est évaporée rapidement en présence d'un mouchet de soie décreusée composée de quelques fibres seulement. La soie pourra se colorer en rose, rose jaunâtre, rouge, violet, vineux.

Lorsqu'on a obtenu sur la soie l'une de ces colorations, il suffit, pour savoir si cette teinte est due à la *rosaniline* ou à la *safranine*, de verser sur le tissu quelques gouttes d'acide chlorhydrique concentré.

La *rosaniline* se décolore et donne une nuance feuille morte. L'eau en excès ramène la couleur primitive.

La coloration de la *safranine* persiste.

La *mauvaniline* fournit par l'acide chlorhydrique déposé sur la soie colorée une nuance d'abord bleue indigo, puis feuille morte. L'eau en excès fait virer la solution au violet rouge.

La *chrysotoluidine* (1) ne se décolore que fort peu par l'acide chlorhydrique ; pour la caractériser, il suffit de faire bouillir le tissu teint avec un peu de zinc en poudre. Les bases donnent alors des leuco-dérivés incolores, mais celui qui provient de la chrysotoluidine se recolore au contact de l'air.

Le *brun d'aniline* (brun de *phénylène-diamine*) se fixe sur la soie avec une couleur jaune rouge foncé. Une goutte d'acide sulfurique ajouté à sa solution aqueuse la colore en mauve.

Si la teinte rose de la soie est due à la *cochenille*, elle se distinguera de la rosaniline en ce que quelques gouttes d'hydrosulfite de sodium (2) décolorent entièrement cette dernière, tandis que la teinte de la cochenille n'est détruite que très lentement.

La *seconde partie* (B) ci-dessus, p. 211, provenant de l'évaporation de l'alcool amylique, sera complètement et rapidement évaporée dans une petite capsule de porcelaine. On traitera le résidu par 2 ou 3 gouttes d'acide sulfurique très concentré. On obtiendra toujours une coloration si le vin primitif contenait des *dérivés azoïques ou des phtaléines*.

Ces colorations sont les suivantes :

Avec la *rocelline* (dérivant de l'acide diazonaphtylsul-

(1) Il est douteux qu'elle ait jamais été rencontrée dans un vin.

(2) Solution concentrée de bisulfite de sodium où l'on a mis à digérer, *à froid*, des copeaux de zinc.

fureux sur le β naphtol). — *Coloration violet Parme.*

Avec le *Fond rouge* (action de la résorcine sur le diazodinitro-phénol). — *Coloration marron.*

Avec les *Bordeaux B et R* (action de la diazonaphthaline sur les sels sulfoconjugués du β naphtol). — *Coloration bleue.*

Avec le *ponceau R* (action du diazoxylène sur les sels sulfoconjugués du β naphtol). — *Coloration cramoisie.*

Avec les *ponceaux R et RRR* (dérivés des homologues supérieurs de la xylidine). — *Coloration cramoisie.*

Avec le *ponceau A.* — *Coloration rouge.*

Avec les *rouges de Biebrich* (action du β naphtol sur les dérivés azoïques sulfoconjugués de l'amidoazobenzol et inversement). (Ces corps constituent les β naphtol-tetrazobenzols sulfoconjugués). — Par l'évaporation de l'alcool amylique on obtiendra avec ces rouges une cristallisation de fines aiguilles caractéristiques. Ces aiguilles, traitées par l'acide sulfurique, donneront :

Une coloration bleue, avec le rouge allemand (dérivé sulfoconjugué dans les deux groupes) ;

Une coloration violette avec le rouge de Lyon (dérivé sulfoconjugué dans le groupe naphtol) ;

Une coloration vert foncé, avec les dérivés sulfoconjugués dans le noyau benzique.

Avec la *tropéoline OOO nos 1 et 2* (1 et 2 acide diazophénylsulfureux et naphtol α et β. — Oranges 1 et 2 de Poirier). — *Coloration rouge fuchsine.*

Avec la *tropéoline O* et la *chrysoïne* (acide diazophénylsulfureux et résorcine). — *Coloration jaune orangée,* virant au ponceau par une petite quantité d'eau, et revenant au jaune orange par un excès.

Avec la *tropéoline* Y (action de l'acide diazophénylsulfureux sur le phénate de sodium). — *Coloration jaune orange* virant à l'orangé par l'eau.

Avec la *tropéoline OO* (Orangé 4 de Poirier. Action de l'acidediazophénylsulfureux sur la diphénylamine). — *Coloration violet rouge* passant au violet Parme par un petit excès d'acide sulfurique.

Avec l'*hélianthine* (Orangé 3 de Poirier. Action de l'acide diazophénylsulfureux sur la dimethylaniline). — *Coloration brun jaune* virant au ponceau par l'eau en excès.

. Pour les *phtaléines*, on aura les colorations suivantes par l'acide sulfurique :

Avec l'*éosine* B (dérivé tétrabromé de la fluorescéine). — *Coloration jaune*.

Avec l'*éosine JJ*. — *Coloration jaune*.

Avec l'*éthyléosine*. — *Coloration jaune*.

Avec la *safrosine* (nitrobromo-fluorescéine). — *Coloration jaune*.

On a dit plus haut, p. 211, qu'après avoir alcalinisé le vin par la baryte, on le traitait par l'alcool amylique, et c'est sur le produit de l'évaporation de cet alcool qu'on fait les essais qui viennent d'être décrits. Le vin suspect pourra cependant contenir encore des dérivés du goudron de houille sans donner aucune des précédentes réactions. Ceci peut avoir lieu spécialement dans le cas où le vin aurait été additionné de composés sulfoconjugués de la rosaniline et analogues et même de quelques sulfoconjugués azoïques qui ne se dissolvent pas ou mal dans l'alcool amylique. *Il faudra donc toujours rechercher spécialement ces substances, très employées aujourd'hui*, en opérant sur un échantillon séparé. On s'y prend de la façon suivante :

On précipite 100 cent. cubes de vin par l'acétate basique de plomb en petit excès. On filtre. Si le liquide passe coloré, et si cette coloration persiste quand on aura ajouté un petit excès d'acide chlorhydrique, on pourra admettre la présence d'un acide sulfoconjugué de la rosaniline (1). Pour s'en assurer on reprendra 10 cent. cubes du vin suspect qu'on additionnera de 2 cent. cubes de lessive de potasse à 10 p. 100 de façon à avoir une teinte verdâtre indiquant un très léger excès d'alcali ; on ajoutera alors 2 cent. cubes d'une solution d'acétate mercurique à 2 p. 100 (2). Il se fera un précipité ; on filtrera. Si le vin est pur, la liqueur filtrée sera complètement décolorée et ne virera plus au rouge par les acides ; si le vin contient au contraire un *dérivé sulfoconjugué*, le liquide filtré restera coloré et l'addition d'une petite quantité d'acide sulfurique étendu en développera la teinte. Un mouchet de soie se teindra rapidement dans le liquide bouillant s'il s'agit de dérivés azoïques, plus lentement avec le dérivé sulfoconjugué de la fuchsine. Il est nécessaire pour ce dernier de laisser refroidir la soie dans le bain de teinture. Si le dérivé sulfoconjugué de la rosaniline avait été mélangé de cochenille, celle-ci se trouverait tout entière dans la laque obtenue par l'acétate basique de plomb ; le sulfoconjugué resterait seul dans la liqueur.

De même l'orseille et la cochenille sont entièrement

(1) Beaucoup de vins *naturels* ainsi traités donnent une légère teinte rose quand on ajoute l'acide chlorhydrique.

(2) Si le vin était très acide et qu'il eût fallu employer pour le saturer 2,5 cent. cubes de potasse, on ajouterait même volume de la solution mercurique ci-dessus.

entraînées dans le précipité obtenu par l'acétate mercurique au sein de la liqueur alcalinisée de potasse.

X. — Les vins colorés par les dérivés de la houille peuvent-ils être bus sans inconvénient ?

Le vin, par son alcool, sa glycérine, ses matières astringentes toniques, ses phosphates, ses sels de potasse, son fer, etc., est un véritable *aliment*, et toute fraude ayant pour effet de modifier sa nature, de lui faire supposer des qualités qu'il n'a pas en l'étendant d'eau ou l'additionnant de substances qui lui sont entièrement étrangères, est incomplet ou nuisible et doit être prohibé. Nous pouvons donc répondre *a priori* par la négative, comme nous l'avons déjà fait ailleurs, à la question placée en tête de ce paragraphe.

Toutefois, les hygiénistes, les médecins et les toxicologistes se sont demandé si l'usage continu des vins ainsi colorés pouvait être une cause de troubles graves pour la santé.

Et d'abord les vins fuchsinés exempts d'arsenic sont-ils dangereux à boire ?

La fuchsine exempte d'arsenic est-elle vénéneuse ? MM. G. Clouet et Bergeron ont fait à cet égard une série d'expériences qui semblent bien démontrer que la fuchsine n'est pas un poison par elle-même (1). Des chiens reçurent jusqu'à 20 grammes de fuchsine pure par jour sans en paraître incommodés ; 65 grammes furent avalés par eux en six jours sans produire de désordres. Un homme put ingérer en une semaine

(1) *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 1876, p. 183.

$3^{gr},20$ de fuchsine sans en être sérieusement malade. D'après ces expériences, les deux auteurs plus haut nommés arrivent aux conclusions suivantes :

« 1° *La fuchsine débarrassée de toute matière étrangère, bien purifiée, sans trace d'arsenic, est une substance inoffensive, même à forte dose.* 20 grammes ont pu être mêlés à la pâtée d'un chien sans causer d'accident, et 65 grammes ont pu être ingérés en six jours sans amener de désordres ;

« 2° Cette fuchsine, toujours à la condition qu'elle soit bien purifiée, est tout aussi inoffensive pour colorer des produits de consommation, que pourraient l'être de la cochenille, de l'orseille, de l'indigo ;

« 3° Au point de vue de l'hygiène publique, ce qu'il faudrait proscrire, c'est non pas l'emploi pour colorer les vins d'une matière bien préparée avec des produits purifiés, *mais toute fabrication clandestine dans laquelle on se servirait de fuchsine impure et pouvant contenir de l'acide arsénique.* Là est le danger, et sans aller aussi loin que Husemann et croire que plusieurs personnes pourraient être ainsi empoisonnées, nous pensons qu'il peut en résulter des accidents sérieux (1). »

Ces opinions ont été combattues, avec quelque raison ce nous semble, par MM. Ritter et Feltz, de Nancy. Ces auteurs se sont d'abord assurés que la fuchsine s'élimine par les reins en grande partie (2), mais aussi par la peau et par les muqueuses. Sous son influence,

(1) C'est aussi l'opinion du Dr Sonnenkalb dans *Anilin und Anilin Farben,* in *Toxical und medicin. Polizei. Beziehung*, 1864, et *Annales d'hyg.*, 1865, 2e série, tome XXIV.

(2) Bergmann, Eulembourg, Wohl, ainsi que Bergeron et Clouet (*Annales d'hyg.*, tome XLVI, p. 181, et tome XLVII, p. 452) eux-mêmes, l'avaient aussi observé.

les urines deviennent roses, les oreilles se colorent fortement en rouge, la bouche est prurigineuse, les gencives se tuméfient, il y a tendance au crachotement, la salive contient de la fuchsine même lorsque celle-ci a été injectée par le derme.

On introduit par jour dans l'estomac de deux chiens une solution aqueuse contenant $0^{gr},60$ de fuchsine non arsenicale, à l'un durant quinze jours, à l'autre pendant huit. Ces animaux maigrissent rapidement. Leurs urines se colorent en rouge, elles renferment de temps en temps de l'albumine, et l'on y décèle au microscope des cylindres granulo-graisseux dénotant une altération profonde de la substance corticale du rein, altération qu'a démontrée l'autopsie. La diarrhée s'établit vers la fin, et l'albumine devient plus abondante dans les urines. Les deux animaux présentent en outre une vive irritation de la gueule et du museau.

Sur un homme robuste buvant tous les matins un litre de vin fuchsiné, les mêmes accidents se produisirent ; le onzième jour survint de la diarrhée, etc.

Les conclusions de ces auteurs nous paraissent devoir être adoptées :

« *La fuchsine pure, non arsenicale, est éliminée par les reins et par la salive ; ces organes de sécrétion sont irrités par ce passage, ce qui détermine, d'une part, l'apparition d'albumine dans les urines* (1), *et, d'autre part,*

(1) Il faut ajouter toutefois que sous les moindres influences cette substance apparaît dans l'urine des chiens, et que l'albuminurie chez l'homme qui fait usage du vin fuchsiné n'est pas encore suffisamment établie, et n'a pas été observée par MM. Bergeron et Clouet. (Voy. à ce sujet les nouvelles expériences de Feltz et Ritter dans la *Revue médicale de l'Est*, t. VI, p. 330, décembre 1876.)

le prurit de la bouche. L'irritation des parois intestinales entraîne à sa suite des diarrhées. »

Et pour citer encore ici une opinion d'un grand poids dans les questions d'hygiène, M. le professeur A. Bouchardat s'exprime ainsi :

« Si l'on n'est pas immédiatement empoisonné par « un vin fuchsiné, au moins doit-on redouter *à priori* « la continuité de l'usage d'une pareille boisson (1). »

J'ajoute que la fuchsine pure n'existe pour ainsi dire pas dans le commerce. Même celle qui est cristallisée peut être salie par des azo-dérivés dont l'action sur l'économie est infiniment plus nuisible que celle de la fuchsine elle-même. Les colorants à la fuchsine (*caramels, colorines*), en admettant qu'ils soient exempts d'arsenic, contiennent, à l'état libre ou combiné, des bases vénéneuses, l'aniline, la toluidine, etc., dont l'absorption, même à faible dose, ne saurait être longtemps supportée sans danger.

Que dire des vins à la fuchsine arsenicale ? La fureur du gain a poussé les fabricants de ces matières dangereuses à soutenir, ou faire soutenir, que la fuchsine, *même arsenicale,* ne se rencontrait dans les vins qu'à dose si faible qu'on pouvait les boire sans le moindre danger! Bien mieux, ces minimes quantités d'arsenic ne seraient-elles pas avantageuses pour la santé ? N'a-t-on pas l'exemple de ces mangeurs d'arsenic du Tyrol et de la Styrie à mine florissante et à puissante respiration ? L'arsenic est apéritif, reconstituant, il calme les nerfs, enraye les maladies de la peau, etc.... Nous reconnaissons, il est vrai, que

(1) A. Bouchardat et Ch. Girard, *Des vins colorés par la fuchsine* (*Bull. général de thérapeutique*, 15 octobre 1876, p. 289).

ce puissant agent thérapeutique peut être utile et supporté à faible dose dans quelques cas spéciaux. Mais, comme le dit M. le professeur Bouchardat plus haut cité, « peut-on répondre que la continuité de l'usage de ce poison ne sera pas funeste à certaines individualités ? *Qui oserait prendre la responsabilité de convertir les consommateurs de vin en toxicophages ?*

D'ailleurs avec mon élève et ami, M. le docteur Scolosuboff, médecin de l'hôpital des ouvriers de Moscou, j'ai montré en 1875 (1) que l'arsenic, tout en s'éliminant lentement par les urines, la peau, et surtout par la bile, se localise dans l'économie, *tout spécialement dans les centres nerveux.* L'usage même de faibles quantités d'arsenic accumule ainsi peu à peu dans le cerveau et dans la moelle des doses très notables de ce poison, et peut devenir la cause d'un empoisonnement chronique qui se traduit peu à peu, comme l'a si bien observé M. Scolosuboff, par l'atonie, l'atrophie musculaire, la paralysie, l'altération de toutes les sensibilités (tact, douleur, etc.), l'insuffisance de la nutrition des tissus, accompagnée d'abaissement dans la température générale, de changements dans la couleur de la peau, d'éruptions, d'œdème, de gangrène, etc.

Les vins arsenicaux fuchsinés analysés contenaient de $0^{gr},08$ à 0,0008 d'acide arsénieux par litre (*Charvet; Ritter*). Ces quantités sont suffisantes pour qu'on doive regarder l'usage prolongé de telles boissons comme pouvant être souvent fort dangereux, et, dans tous

(1) *Recherches et dosage de l'arsenic contenu dans les matières animales* (*Annales d'hygiène et de médecine légale*, 2e série, t. XLV, p. 136 et 153).

les cas, comme devant être absolument proscrit.

Si les vins fuchsinés arsenicaux ou non doivent être repoussés de la consommation, on doit à bien plus forte raison craindre ceux qui ont reçu des matières colorantes azoïques. Elles sont toutes dangereuses, et les corps dont elles dérivent et qu'elles contiennent souvent en quantités appréciables sous forme d'impuretés sont généralement toxiques.

Nous avons déjà dit que ces azo-dérivés et les acides sulfo-conjugués correspondants sont malheureusement aujourd'hui très employés pour colorer frauduleusement les vins. On en fait à cette heure une consommation très considérable surtout en Espagne. Parmi les vins de cette origine que nous importons, trente à quarante pour cent sont ainsi fraudés. C'est d'Allemagne que ces matières colorantes sont expédiées dans les centres vinicoles espagnols.

CHAPITRE VI

PLATRAGE ET DÉPLATRAGE.

I. — Plâtrage.

La pratique du plâtrage des vins remonte fort loin. Pline écrivait déjà que « les Africains mitigent l'aspreté de leurs vins avec plastre », et bien que depuis un demi-siècle surtout cette habitude se soit généralisée dans le Midi de la France et de l'Europe, « aucun fait notoire ne s'est révélé jusqu'ici duquel il soit permis d'inférer que les vins plâtrés apportent quelque trouble spécial à la santé des personnes qui en font usage (1). »

Toutefois l'opinion des chimistes, des hygiénistes et des médecins est partagée à cet égard : pour les uns, tels que Chancel, Bérard et Cauvy, Bussy et Buignet, Béchamp, etc., le plâtrage des vins ne semble avoir aucun inconvénient pour la santé ; pour les autres : Payen, Chevalier (2), Barral, Michel Lévy, Poggiale,

(1) Bussy et Buignet, *Annales de chim. et phys.* (4), t. IV, p. 458. — Bussy, *Rapport sur les vins plâtrés* (*Recueil des travaux du comité consultatif d'hyg.*, 1873, tome II, p. 249).

(2) Chevalier, *Du plâtrage des vins et de ses effets sur l'homme* (*Annales d'hyg.*, 1858, tome X, p. 79). — *Des vins plâtrés* (*Annales d'hyg.*, 1858, tome X, p. 299). — *Des vins plâtrés* (*Annales d'hyg.* 1876, tome XLV, p. 121).

les vins plâtrés doivent être considérés comme insalubres et rejetés définitivement surtout s'ils titrent au delà de 2 à 3 grammes de sulfate de potasse par litre.

Je pense pour ma part que, quoiqu'il soit difficile d'établir que l'usage continu des vins moyennement ou légèrement plâtrés soit sensiblement nuisible à la santé, la pratique du plâtrage devrait être abandonnée: 1° parce que si elle permet de conserver momentanément des vins médiocres, elle paraît pouvoir être remplacée à ce point de vue par le tartrage ou addition d'acide tartrique aux vins, aidée des collages, filtrations et au besoin du chauffage; 2° parce qu'elle altère sensiblement la saveur des vins auxquels elle communique un arrière-goût d'une amertume et d'une âpreté spéciale; 3° parce qu'à la dose de 2 à 4 grammes de sulfate de potasse par litre que le plâtrage introduit dans les vins, ceux-ci ne sauraient être regardés, ainsi que nous allons le voir, comme absolument inoffensifs pour toutes les constitutions.

Je crois donc que le conseil de santé des armées a sagement agi en proposant de rejeter de la consommation les vins donnant par litre plus de 2 grammes de sulfate de potassium (calculé d'après le poids de l'acide sulfurique total) et que c'est à bon droit que le Comité consultatif d'hygiène de France a demandé qu'on généralisât cette mesure. (*Rapport de M. Marty; Circulaire ministérielle*, 16 août 1876 et *Circulaire de M. Cazot*. — DOCUMENTS, p. 254.)

Faire dans les pays chauds les vendanges sans attendre une maturation excessive du raisin; ajouter, s'il le faut, aux vins, 1 à 2 millièmes d'acide tartrique; les soutirer immédiatement après la fermentation

qui ne doit pas se prolonger; les coller au début et à la fin de l'hiver; les chauffer avec les précautions indiquées par M. Pasteur, si c'est nécessaire, telles sont les pratiques qui conduisent au même résultat que le plâtrage au point de vue de la couleur et de la conservation des vins et qui doivent lui être préférées.

Le plâtrage se fait le plus souvent à la cuve dès le début de la fermentation. On emploie en général 250 grammes de plâtre blanc (1) pour un hectolitre de raisin qui donnera 50 litres de vin environ. On ajoute quelquefois, bien inutilement, une plus forte proportion de plâtre.

Les effets du plâtrage sont multiples : il hâte notablement le dépouillement et la clarification du vin et s'oppose ainsi en partie à l'action des germes de maladie. Il contribue à dissoudre certaines matières colorantes qui resteraient incluses dans la pulpe, ainsi qu'une certaine proportion de sels alcalins à acides organiques faibles. Il augmente notablement de ce chef la teneur du vin en sels de potasse (*Magnier de la Source*). En même temps le plâtre agit sur la crème de tartre et lui enlève la moitié de son acide tartrique sous forme de tartrate neutre de chaux qui se précipite, tandis que du sulfate acide de potassium se dissout en place de la crème de tartre. L'équation de cette décomposition est, d'après Bussy et Buignet :

$$2(C^4H^4O^6KH) + SO^4Ca = C^4H^4O^6Ca + SO^4KH + C^4H^4O^6KH$$

2 mol. crème de tartre.	Tartrate de chaux.	Sulfate acide de potasse.	1 mol. crème de tartre.

(1) Il contient presque toujours 5 à 10 pour 100 de carbonate de chaux et quelquefois de magnésie, des sels d'alumine, de soude, etc. Les carbonates saturent les acides du moût, et les sels qui correspondent se trouvent en partie dissous dans le vin.

Le sulfate acide de potasse, qui se forme ainsi remplaçant molécule à molécule le tartrate acide de potasse, ne change pas le titre acide de la liqueur. Seulement, un sel acide à acide organique vient remplacer un sel acide à acide minéral, et celui-ci empêche ensuite la décomposition de la crème de tartre restant (1).

Quoi qu'il en soit, dans l'opération du plâtrage : 1° le plâtre ajouté au vin en quantité suffisante disparaît de la liqueur sous forme de tartrate de chaux, tandis qu'à sa place apparaît une molécule de bisulfate de potasse ; 2° l'excès de plâtre qu'on ajouterait se précipite lui-même grâce à son insolubilité ; 0gr,3 à 0gr,4 à peine s'en dissolvent dans le vin ; 3° le titre acide de la liqueur reste théoriquement le même. Mais ici intervient un nouveau phénomène fort remar-

(1) Cette action inverse du sulfate de potasse n'est que partielle. En présence d'un grand excès de plâtre, la presque totalité du tartre disparaît, remplacée par du sulfate de potasse et de l'acide tartrique libre. Les cendres du vin deviennent alors à peu près neutres.

D'après M. Magnier les choses ne se passeraient point tout à fait ainsi. Au début il se ferait d'abord du tartrate de chaux, du sulfate neutre de potasse et de l'acide tartrique libre, d'après l'équation :

$$\underset{\text{2 mol. crème de tartre.}}{2\,(C^4H^4O^6KH)} + \underset{\text{Sulfate de chaux.}}{SO^4Ca} = \underset{\text{Tartrate de chaux.}}{C^4H^4CaO^6} + \underset{\text{Sulfate neutre de potasse.}}{SO^4K^2} + \underset{\text{1 mol. acide tartrique.}}{C^4H^6O^6}$$

Plus tard, et en présence de l'alcool surtout, le sulfate neutre de potasse serait décomposé par l'acide tartrique suivant l'équation :

$$\underset{\text{Sulfate de potasse.}}{SO^4K^2} + \underset{\text{Acide tartrique.}}{C^4H^6O^6} = \underset{\text{Crème de tartre.}}{C^4H^4O^6KH} + \underset{\text{Sulfate acide de potasse.}}{SO^4KH}$$

Le résultat final est toujours celui qu'exprime la théorie de MM. Bussy et Buignet.

(*Journ. des Connaissances médicales*, IIIe série, t. VII, p. 11 et 21.)

quable, étudié par MM. Chancel et Magnier de la Source, qui a pour résultat d'aciduler le vin.

En effet, à mesure que durant la fermentation le plâtre ajouté fait disparaître tout ou partie de la crème de tartre, la liqueur appauvrie en sels de potasse à acides organiques emprunte à l'enveloppe du raisin qui en contient en réserve 3 à 4 fois autant que le liquide primitif une nouvelle quantité de sels potassiques (1). Une faible partie est à l'état de bitartrate, une autre plus importante, suivant M. Magnier, paraît combinée à des corps à acidité minime, tels que le seraient les matières colorantes. Ces sels se redissolvent dans le liquide, y retrouvent du plâtre en excès, et se précipitent à l'état de tartrate de calcium, peut-être de tannates spéciaux ou d'albuminates. De telle sorte que l'acidité définitive du vin résultant est plus élevée qu'elle n'aurait été si le moût n'eût pas été plâtré. De là résulte en partie la couleur plus vive, plus rouge du vin, et la disparition de sa teinte violacée qui était due à un œnolate ferreux neutre.

Nous avons dit plus haut que pour chaque gramme de sulfate de potasse (calculé d'après l'acide sulfurique) le vin s'acidifie de 0gr,25 (calculé en acide sulfurique).

Les effets du plâtrage sont donc les suivants :

1° Décomposition de la crème de tartre; substitution de bisulfate de potasse et d'acide tartrique libre proportionnellement à la crème de tartre décomposée; précipitation d'une partie de l'acide tartrique à l'état de tartrate de chaux; 2° acidification du vin dans la proportion de 0gr,25 environ (compté en SO^4H^2) pour

(1) Les enveloppes du raisin correspondant à 1 litre de vin contiennent, d'après Chancel, 8 à 9 grammes de tartre.

chaque gramme de sulfate neutre de potasse introduit dans le vin par la réaction ci-dessus; 3° clarification de la liqueur par une sorte de défécation; 4° acidulation et rougissement du vin dont le ton passe du violacé ou vineux à la gamme rosée; 5° dissolution probable de matières colorantes spéciales qui seraient restées dans la pulpe; 6° introduction dans le vin de 0gr,3 environ par litre de sulfate de chaux, d'alumine en petite proportion et de quelques autres impuretés contenues dans le plâtre ordinaire; 7° augmentation de poids du résidu sec à raison de 1gr,2 par gramme de sulfate de potasse introduit.

Voici, d'après M. Magnier de la Source, la composition de deux vins faits avec un raisin de Saragosse très mûr; l'un des lots avait reçu avant fermentation 100 grammes de sulfate de chaux pur par 5 kilos de fruit. Lorsque la fermentation fut complète, les deux vins furent analysés; ils avaient la composition suivante :

	Vin non plâtré.	Vin plâtré.
Alcool (titre centésimal)	12.00	12.20
Extrait sec, par litre, pris à 100°	23.30	27.30
Sucre réducteur par litre	1.54	1.46
Crème de tartre par litre	1.94	»
Acidité totale par litre calculée en SO^4H^2.	2.58	3.10
Cendres solubles	2.06	5.38
— insolubles	0.66	0.61

Ces cendres contenaient :

Partie soluble	Acide carbonique	0.56	0.08
	— sulfurique	0.23	2.76
	Silice	0.18	Non dosé.
	Sodium	Trace.	Trace.
	Potassium	1.12	2.46
	Calcium	0.00	0.04

		Vin non plâtré.	Vin plâtré.
Partie insoluble des cendres.	Acide carbonique...	0.22	0.15
	— sulfurique....	0.00	0.07
	— phosphorique.	0.21	0.19
	Calcium...........	0.17	0.15
	Magnésium........	0.06	0.06

D'après ces données, les cendres solubles avaient la composition suivante :

Carbonate de potasse................	1.289	0.176
Chlorure de potassium...............	0.388	Non dosé.
Sulfate de potasse..................	0.412	5.000

Les cendres du vin non plâtré renferment donc un poids de potassium bien supérieur à celui qui proviendrait de la crème de tartre. En effet, dans le vin non plâtré ci-dessus le poids de crème de tartre dosé étant de 1,94 par litre, le potassium qu'il contient correspond à $0^{gr},712$ de carbonate de potasse, soit un peu plus de la moitié du carbonate trouvé dans ces cendres. Il faut donc qu'il y ait dans le vin non plâtré d'autres sels organiques de potasse que la crème de tartre.

Pour un excédent de potassium de $1^{gr},34$ dans le vin plâtré, l'acidité du vin aurait dû s'accroître, si cet excédent tenait à la crème de tartre fournie par la pulpe (théorie de Chancel), de $1^{gr},68$ calculé en SO^4H^2. Or elle ne s'est augmentée que de $0^{gr},52$. Il faut donc que les combinaisons potassiques ainsi décomposées par le fait du plâtrage soient formées par des matières neutres ou à peine acides (1).

Les analyses suivantes, dues à Poggiale, indiquent quels sont les effets généraux du plâtrage sur la composition des matières minérales du vin.

(1) Magnier de la Source, *Journ. des Connaissances médicales*, 8e série, tome VII, p. 11.

Effets du plâtrage sur les cendres des vins.

(tous les nombres sont relatifs à 1 litre).

	VINS DE MONTPELLIER		VINS DU VAR		VINS DU ROUSSILLON	
	NON PLATRÉ.	PLATRÉ.	NON PLATRÉ.	PLATRÉ.	NON PLATRÉ.	PLATRÉ.
Sulfate de potasse	0.395	2.996	0.312	4.582	0.367	7.388
— de chaux	0.0	0.235	0.0	0.298	0.0	0.365
Carbonate de potasse	1.899	0.0	0.837	0.0	1.363	0.0
Phosphate de potasse	Notable.	0.0	Notable.	0.0	Notable.	0.0
Phosphates de chaux, de magnésie, alumine	0.525	0.995	0.305	0.415	0.395	1.420
Silice et oxyde de fer	0.035	0.035	0.080	0.070	0.065	0.085
Chaux	0.082	0.142	0.137	0.105	0.097	0.334
Magnésie	0.066	0.057	0.137	0.168	0.135	0.512
Chlorures	Traces.	Notable.	»	»	Traces.	Traces.

De nombreuses analyses dues à M. H. Marty (1), il résulte que les quantités d'acide sulfurique et de sulfate neutre correspondant de potasse (calculé d'après l'acide sulfurique) que l'on trouve normalement dans les vins non plâtrés varient, par litre, entre les chiffres suivants :

	Minimum.	Maximum.
Acide sulfurique SO^4H^2..........	0gr,109	0gr,328
ou Sulfate neutre de potasse........	0 194	0 583

D'autre part les recherches multipliées de M. Martin ont montré que dans les vins de Bordeaux les quantités de sulfate de potasse calculées comme ci-dessus n'atteignent qu'exceptionnellement 0gr,225 par litre.

Si donc le poids de sulfate de potasse trouvé (calculé d'après l'acide sulfurique total) est supérieur à 0gr,583 par litre, on peut affirmer que le vin a été plâtré ou additionné de vins plâtrés.

En même temps, comme l'indiquent les analyses de Poggiale et la théorie, les cendres du vin deviendront neutres, ou tout au moins la quantité de carbonate de potasse qu'elles contiennent tendra vers zéro.

Ces deux signes sont caractéristiques du plâtrage et suffisent à le démontrer.

L'administration de la guerre a fixé à 2 grammes de sulfate de potasse par litre l'admissibilité des vins plâtrés dans les fournitures militaires. Une circulaire du garde des sceaux en date du 27 juillet 1880 a accepté cette limite pour les vins d'usage courant et a prescrit au parquet de poursuivre comme fraudés les vins qui seraient plâtrés au-delà de deux grammes (2).

(1) Marty, *Rép. de Pharm.* Nouv. série, t. VI, p. 353.

(2) Voir les *Documents à consulter*, p. 254. Sans que l'on ait

II. — Déplâtrage.

Les vins du Midi presque toujours plâtrés sont souvent, surtout depuis les progrès du phylloxera, mélangés en fraude aux vins du Bordelais, de la Bourgogne, etc..., et vendus ensuite comme vins authentiques de ces régions. La preuve de cette fraude est facile dans la plupart des cas ; les vins du Midi étant presque toujours plâtrés, il suffit de doser l'acide sulfurique dans les vins soupçonnés d'en contenir, pour s'assurer de l'introduction de vins plâtrés dans les vins des régions où l'on ne plâtre point. Mais les fraudeurs ont depuis peu imaginé de *déplâtrer* les vins plâtrés destinés à ces coupages. Ils y arrivent soit en ajoutant à ces vins du chlorure de baryum en quantité suffisante, indiquée par un dosage préalable d'acide sulfurique, soit en les agitant avec un excès de carbonate de baryte en poudre.

La pratique du déplâtrage est essentiellement dangereuse et condamnable. Le moindre excès des sels de baryte restant dissous est très préjudiciable à la santé (1).

La preuve du déplâtrage est heureusement facile à faire.

Dans les vins soumis à cette manipulation on trouve :

jamais rapporté cette circulaire, il a été momentanément entendu, sur la réclamation des intéressés et pour ne pas léser les intérêts des viticulteurs et du commerce, qu'on ne la rendrait pas immédiatement exécutoire.

(1) Les sels de baryte sont vénéneux à la dose de quelques milligrammes.

1° Des cendres toujours neutres ;

2° Absence complète de crème de tartre, et d'acide tartrique si le vin a été déplâtré au carbonate de baryte ;

3° Souvent une trace de sel de baryte facile à démontrer dans les cendres. Elle provient soit de l'excès de chlorure employé, soit de l'action des acides du vin dont les sels de baryte sont solubles (tels que l'acide acétique), sur le carbonate de baryum ;

4° Si le déplâtrage a été fait avec du chlorure de baryum, le poids élevé des chlorures contenus dans le vin permettra aussi de caractériser ou de soupçonner cette fraude.

CHAPITRE VII

SALAGE, ALUNAGE
ADDITION DE MATIÈRES MINÉRALES DIVERSES.

I. — Salage.

Dans plusieurs pays on sale légèrement les vins pour les éclaircir, leur donner plus d'éclat et peut-être de saveur. Le sel marin diminue aussi la solubilité des matières albuminoïdes et rend par cela même le vin plus facile à conserver. On sait qu'à Paris en particulier, il est d'usage de coller les vins avec un mélange de sel et de blanc d'œuf.

Dans le midi de la France, en Espagne, on n'ajoute pas au-delà de $0^{gr},1$ de sel par litre lorsqu'on sale les vins.

Le salage, dans ces conditions, ne peut être regardé comme une fraude.

Nous avons dit (p. 81) comment on dose le chlore et le sel marin dans les vins.

Il n'y a pas lieu de s'inquiéter du salage s'il ne dépasse pas $0^{gr},15$ à $0^{gr},20$ de sel marin par litre.

Ajoutons seulement qu'aujourd'hui, à Paris en particulier, on ajoute directement du sel marin aux vins, dans le seul but d'augmenter le poids de leur extrait sec.

II. — Alunage.

On ajoute quelquefois directement de l'alun aux vins pour éclaircir leur couleur. On introduit aussi l'alun dans les vins lorsqu'on les colore artificiellement avec la *teinte* ou *teinte de Fismes* contenant la *baie de sureau* dissoute dans une solution d'*alun* (voy. p. 204). M. Maumené a trouvé dans des vins ainsi fraudés jusqu'à 4 et 7 grammes d'alun par litre.

Nous avons dit (p. 82) comment on recherche l'alumine dans un vin. Tout vin où l'on ne trouverait pas au-delà de 0gr,25 d'alumine par litre ou qui après traitement par l'acétate de plomb et l'acide acétique, filtration, action de l'hydrogène sulfuré et filtration nouvelle, enfin action de l'ammoniaque sur la liqueur ne donnera pas de précipité sensible, n'est certainement pas aluné.

III. — Acidulation des vins par les acides sulfurique ou tartrique.

Acide sulfurique. — On a proposé de remplacer la pratique du plâtrage par l'addition aux vins d'une minime quantité d'acide sulfurique pur. J'ai moi-même accepté, à ce point de vue, l'acidification légère des vins par ce procédé à la condition que l'addition d'acide sulfurique ne dépasserait pas 0gr,25 par litre; cette dose est la moyenne environ de la quantité qui existe normalement dans les vins.

La pratique de la sulfurication est acceptable aux conditions : 1° qu'elle ne s'exercera pas sur des vins

plâtrés, 2° qu'on ne dépassera pas la limite ci-dessus, 3° que l'acide sulfurique employé ne sera pas arsenical.

L'acide sulfurique ajouté aux vins naturels à la dose que je viens d'indiquer se transforme entièrement en sulfate acide de potasse et met en liberté une quantité correspondante d'acides organiques libres.

La recherche de l'excès d'acide sulfurique ajouté au vin se fait comme il suit :

On évapore au bain-marie 100 centimètres cubes de vin. On épuise l'extrait par 50 à 60 centimètres cubes d'alcool absolu. On filtre, et après avoir ajouté son volume d'eau distillée à la liqueur, on évapore à sec; en chassant l'eau à 100°, on détruit l'acide sulfovinique qui aurait pu se former; on acidule le résidu par l'acide chlorhydrique et l'on ajoute du chlorure de baryum qui précipite l'acide sulfurique.

Dans les vins plâtrés, en agissant comme il vient d'être dit, on obtient souvent une trace de sulfate de baryum correspondant aux bisulfates que l'alcool absolu décompose ou dissout, ou peut-être d'après M. Magnier, à l'acide sulfurique que le plâtrage met, à petite dose, en liberté dans les vins.

Addition d'acide tartrique. — L'addition d'acide tartrique aux vins n'est pas une fraude, surtout si cette addition a été faite en vue de remplacer le plâtrage. L'acide tartrique avive la couleur du vin, et lui donne de la verdeur et du goût. Si l'on voulait rechercher l'acide tartrique libre dans un vin, on agirait comme il est dit page 65.

IV. — Désacidification des vins. — Vins plombifères.

Un vin piqué ou trop acide peut être désacidifié par divers moyens que j'ai indiqués dans mon article VIN du *Dictionnaire de chimie* de Wurtz.

On peut corriger l'acidité d'un vin en le traitant par la craie ou le marbre en poudre. Dans ce cas l'acétate, le malate, le citrate, etc., de chaux formés font disparaître entièrement l'acide tartrique et une partie de la matière colorante, tandis qu'une quantité abondante de chaux, que l'on retrouve dans les cendres sous forme de carbonate, peut s'introduire dans le vin à l'état de sels solubles.

On peut aussi éthérifier par l'alcool aidé d'une chaleur modérée les acides formés par fermentation ou maladie, entre autres l'acide acétique. Le vin prend ainsi un léger goût de vin vieux.

On a quelquefois corrigé l'acescence en ajoutant aux vins piqués du plomb ou de la litharge. Cette fraude est des plus dangereuses. Le vin se transforme ainsi en un véritable poison, et plusieurs épidémies de saturnisme qui n'ont point eu d'autres causes sont devenues classiques (1).

Le plomb s'introduit souvent aussi dans les vins en faible proportion par les vases et comptoirs de métal, les conduites mal étamées, les soudures des appareils.

La recherche de ce métal se fait en décolorant le vin par le noir, l'acidulant d'acide tartrique et faisant pas-

(1) On sait que dans quelques pays on laisse encore une tige ou un morceau de plomb dans la barrique de vin, pour l'empêcher de s'aigrir.

ser un courant d'hydrogène sulfuré. Le précipité noir qui se forme est du sulfure de plomb.

V. — Vins arsenicaux.

L'arsenic peut s'introduire dans les vins soit par l'usage des matières colorantes frauduleuses arsenicales, telles que la fuchsine arsenicale et ses résidus, soit par l'acidulation de ces vins avec l'acide sulfurique ou chlorhydrique si souvent chargés d'arsenic aujourd'hui, soit par l'opération du pétiotage ou de la gallisation faite avec du glucose commercial, lui-même produit avec des acides contenant de l'arsenic.

On vient de signaler comme une nouvelle cause d'introduction de l'arsenic dans les vins, l'usage qui consiste à laver les fûts avec des acides minéraux provenant directement ou indirectement des pyrites arsenicales, tels que les acides chlorhydrique et surtout sulfurique si souvent employés aujourd'hui à rincer les tonneaux restés quelque temps en vidange.

On a vu plus haut, page 82, comment on recherche l'arsenic dans les vins.

CHAPITRE VIII

ADDITION DE TANNINS ; SALICYLAGE.

I. — Addition de tannins.

Un grand nombre de préparations de noms très divers sont proposées aux producteurs et marchands pour donner à leur vin à la fois de l'astringence et du brillant. Les matières tanniques en se dissolvant, en effet, dans les vins encore troubles s'unissent à une partie de leurs substances albuminoïdes et les clarifient. Malheureusement les préparations tanniques qu'on préconise sont le plus souvent des mélanges où prédomine le tannin du chêne, de la noix de galle, du garou ou autres tannins différant de celui du vin par beaucoup de propriétés et spécialement par celle de former avec les substances gélatineuses des combinaisons insolubles même à chaud, tandis que les tannins du vin en s'unissant à ces substances donnent des composés assez solubles à chaud, et qui dans l'estomac se digèrent bien.

Pour reconnaître qu'un vin a été additionné de tannin de chêne ou de noix de galle, il suffit de l'évaporer rapidement à 100°, ou même dans le vide, sur une minime quantité de noir animal, et de reprendre

le résidu par l'éther à 56° qui dissout les tannins. Après avoir évaporé l'éther, on traite le résidu par l'eau, on filtre et on ajoute à la liqueur très *exactement saturée par du carbonate de soude* une trace d'un sel ferrique. Le vin naturel donnera ainsi une belle couleur verte; celle-ci deviendra bleue, noire ou violette si le vin a été additionné de tannins étrangers.

II. — Salicylage.

L'addition d'acide salicylique aux vins a pour but soit d'arrêter la fermentation et de conserver à ces vins leur saveur sucrée, soit d'enrayer leurs maladies, soit enfin de permettre certaines fraudes. Cette addition a été considérée comme nuisible à la santé par une décision du Comité consultatif d'hygiène de France, et son avis a été suivi d'un arrêté ministériel, en date du 7 février 1881, interdisant l'usage de l'acide salicylique et de ses dérivés dans toutes les matières alimentaires.

L'addition d'acide salicylique aux vins constitue une falsification directement nuisible à la santé lors même que la quantité d'acide salicylique ajoutée serait minime. On sait, en effet, aujourd'hui que l'usage continu de l'acide salicylique est préjudiciable à quelques tempéraments affaiblis, aux enfants et à tous ceux qui ont une affection organique des reins.

On a déjà dit, page 83, comment on recherchait et dosait l'acide salicylique dans les vins.

FIN.

DOCUMENTS A CONSULTER

I

Dispositions pénales établies par les ordonnances, décrets, et lois successivement édictés contre les fraudeurs de vins

Il n'est pas sans intérêt, dans un livre destiné à être mis entre les mains des experts, de passer en revue les différentes dispositions pénales qui se sont succédé en France pour réprimer la dangereuse et malséante industrie de la fraude des vins. Nous ne pouvons mieux faire, à cet égard, que de reproduire ici en partie l'intéressant travail de M. de Neyremand, conseiller à la cour de Nîmes, *Sur l'art de frelater les vins* (1).

Une ordonnance du 30 janvier 1350, concernant la police du royaume, porte ce qui suit:

« Il est ordonné que nuls marchands de vins en gros ne pourront faire mesler de deux vins ensemble, sur peine de perdre le vin et de l'amende. Les taverniers ne pourront donner nom à vins d'aucun pays que celuy dont il sera creu, sur peine de perdre le vin et de l'amende. Iceux ne pourront faire aucune mixtion de vins à autres, sur les peines ci-dessus dites. »

(1) Ce travail est extrait de la *Gazette des Tribunaux* du 2-5 octobre 1876, et des *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 2e série, t. XLVI, p. 13.

Le 12 février 1415, un règlement de police du roi Charles VI défend à :

« Ceulx qui vendront vin, en gros ou en détail, de faire mixtion de deux vins ensemble, comme de vin blanc et vin vermeil, soit par remplage ou autrement.

« Si ne rempliront leurs fûts d'aucun vin, ajoute le règlement, s'il n'est saing, loyal et marchant ; et aussi ne donneront nom à vin d'autre pays que celui dont il sera creu, sur peine de perdre le vin et d'amende arbitraire. »

Une ordonnance, en date du 30 mars 1635, sur la police de Paris constate que, malgré les pénalités édictées, le mal n'a point diminué, « soit que la malice des hommes s'augmente de jour en jour, soit que les officiers discontinuent leur travail. » En conséquence, il est enjoint aux hostelliers, cabaretiers, marchands, débitants, de garnir leurs caves de toutes sortes de vins et de débiter au public, à divers prix, du bon vin droit, loyal et marchand, sans estre mélangé, à peine de quatre cents livres parisis d'amende.

En décembre 1672, un édit royal contient une disposition ainsi conçue : « Défenses à tous marchands, en gros ou en détail, de faire mixtions de vins, comme du vin blanc avec du vermeil, à peine d'amende ; défenses à tous marchands, sur peine de punition corporelle, d'amener aucuns vins sur l'étape (*magasin de vivres*), halle et port de vente, qui soient mélangés, mixtionnés ou défectueux ; enjoint aux jurés courtiers de goûter les vins et de tenir la main à ce qu'il ne soit contrevenu à la présente ordonnance, à peine d'amende et de suspension de leurs charges. »

Un arrêt du grand conseil, rendu le 11 août 1673 (1), et rapporté par Blondeau, défend aux cabaretiers de mettre dans le vin de la colle de poisson ou autres ingrédients.

Le 10 juin 1708, un édit ordonna la création à Paris de deux cents inspecteurs de vins et boissons.

(1) *Journal du Palais.*

Le 3 septembre 1718, le conseil souverain d'Alsace rend, à l'occasion des faits suivants, un arrêt réglementaire contre les frelateurs de vin :

Une sentence du bailli de Bergheim avait, le 29 août 1718, condamné à un mois de prison et à 150 livres d'amende le nommé André, qui avait mis de la morelle (probablement de la baie de belladone) dans son vin rouge, et la nommée Anne, sa femme, qui avait vendu le vin falsifié. Cette mixtion avait causé la mort d'un consommateur et déterminé des maladies d'une certaine gravité chez plusieurs autres.

Cette sentence ayant été frappée d'appel par les condamnés et par le ministère public, le Conseil a fait droit à ce dernier appel; il a condamné les falsificateurs à être menés par deux valets de ville à travers les rues de Bergheim, un jour de marché, avec écriteaux devant et derrière portant ces mots : *Frelateurs de vin;* il les a condamnés, en outre, à 30 livres d'amende pour faire prier Dieu pour le repos de l'âme du défunt, et maintenu l'amende de 150 livres prononcée par le premier juge. Par le même arrêt, le conseil fait défenses à toutes personnes, de quelque qualité et condition qu'elles puissent être, de se servir d'aucunes drogues, graines ou herbes pour teindre ou frelater les vins, sous peine de punition corporelle : il ordonne que l'arrêt sera envoyé dans tous les sièges et juridictions ressortissants au conseil, pour y être lu, publié et affiché.

Un arrêt du conseil souverain d'Alsace, en date du 29 septembre 1780, enjoint, sous peine d'amende, aux gourmets qui goûteront du vin suspect de frelatage, d'en soumettre immédiatement des échantillons aux préposés, qui les feront analyser par des experts.

Des lettres patentes du 5 février 1787 sont conçues en ces termes :

Nous sommes informés que, sous prétexte de clarifier les vins ou d'en corriger l'acidité, des particuliers y insèrent de la céruse ou de la litharge ; l'attention particulière que nous portons à tout

ce qui peut intéresser la vie ou la santé de nos sujets exige que nous les préservions, par une loi émanée de notre sagesse, des dangers qui résulteraient pour eux de l'emploi d'ingrédients reconnus véritables poisons et de l'usage des boissons dans lesquelles on les aurait fait entrer ; défendons à toutes personnes, propriétaires, fermiers, vignerons, marchands ou autres, même à ceux qui composent des boissons pour leur consommation personnelle seulement, d'introduire dans leurs vins et autres boissons, la céruse, litharge et toute autre préparation de plomb ou de cuivre, soit à l'instant de la fabrication, soit après, sous quelque prétexte que ce soit, même dans la vue de les corriger ou améliorer ; ordonnons que ceux qui seront convaincus d'avoir introduit dans les boissons lesdites préparations, ou d'avoir vendu, débité, et donné à boire les boissons qu'ils savaient être viciées, seront condamnés à *trois années de galères* et à 1000 livres d'amende, dont moitié sera au profit du dénonciateur ; ordonnons que lesdites boissons seront jetées et répandues, de manière qu'elles soient entièrement soustraites à la consommation.

Quatre années après cette ordonnance, paraît la loi du 19 juillet 1791, aux termes de laquelle (Tit. II, art. 38) celui qui vend du vin falsifié par des mixtions nuisibles encourt un emprisonnement qui ne peut excéder une année et une amende de 1000 francs au plus, l'affiche et l'insertion du jugement.

Le Code pénal de 1810 élève cette pénalité à deux ans de prison et à 500 francs d'amende contre celui qui vend ou débite des vins falsifiés par l'addition des substances nuisibles (art. 318) ; le simple falsificateur ne commet qu'une contravention de police, punie de 6 à 10 francs d'amende et de trois jours de prison au plus (art. 475 et 476). Pour justifier ces pénalités, M. Monseignat s'exprimait en ces termes énergiques, dans son rapport présenté au Corps législatif, le 17 février 1810.

Il est un genre d'attentat contre la vie, dont le projet de loi indique la répression ; ses auteurs sont les débitants de boissons falsifiées par des mixtions nuisibles à la santé ; empoisonneurs publics qui, par des oxydes métalliques, cherchent à donner la saveur du vin à des liquides déjà chargés d'une couleur empruntée,

et vendent en détail le poison et la mort. Cette cupidité meurtrière n'était punie par la loi en vigueur que d'un emprisonnement qui ne pouvait excéder une année. Le projet qui vous est soumis a doublé cette peine, et certes, elle n'est pas trop sévère pour des hommes aussi dangereux.

Ces mesures répressives n'avaient pas arrêté le débordement de la falsification, car, le 15 décembre 1813, un décret éprouve le besoin de les renforcer : « Il est défendu à toutes personnes, est-il dit en l'article 11, faisant le commerce de vins à Paris, de fabriquer, altérer ou falsifier les vins ; d'avoir, dans leurs caves, celliers et autres parties de leur domicile ou magasin, des cidres, bières, poirés, sirops, mélasses, bois de teinture, vins de presse, eaux colorées et préparées, et aucunes matières quelconques propres à fabriquer, falsifier, ou mixtionner les vins, et ce, sous les peines portées en les articles 318, 475 et 476 du Code pénal et, en outre, sous peine de fermeture de leurs établissements par ordonnance du préfet de police. »

Enfin, la loi du 9 mars 1855, qui est aujourd'hui la loi répressive en cette matière, abroge les articles du Code pénal de 1810 relatifs à la falsification, et déclare applicables aux boissons les dispositions de la loi du 27 mars 1851.

Sous l'empire de ce texte législatif, les pénalités sont distribuées de la manière suivante :

Celui qui falsifie du vin destiné à être vendu, qui vend ou met en vente du vin qu'il sait être falsifié ou corrompu, est passible d'un emprisonnement de trois mois à un an, et d'une amende qui ne peut être inférieure à 50 francs. Si la falsification a été opérée au moyen d'une substance nuisible à la santé, les peines s'élèveront à deux ans de prison et à 500 francs d'amende, même dans le cas où la falsification nuisible serait connue de l'acheteur ou du consommateur.

Celui qui détient dans ses magasins, maisons de commerce, ou dans les halles, foires et marchés, du vin qu'il

sait être falsifié ou corrompu, encourt une peine de six à dix jours de prison et de 16 à 25 francs d'amende. Si la falsification est nuisible, l'emprisonnement peut être porté à quinze jours et l'amende à 50 francs.

Dans ces différents cas, le Tribunal peut ordonner l'affiche et l'insertion du jugement, et, s'il y a récidive, élever jusqu'au double les peines édictées.

Quant aux spéculateurs qui déposent dans les journaux ou le long des murailles vouées à l'affichage, des annonces offrant aux amateurs de la *carottine*, de la *scarlatine*, de la *cramoisine*, de la *sanguine* et autres *friponines* destinées à colorer, améliorer ou *tonifier* les vins chlorotiques ou anémiques, il sera facile de les atteindre, en leur appliquant, pour le seul fait de l'annonce, les dispositions des articles 1er et 3e de la loi du 17 mai 1819, qui frappent d'un emprisonnement de trois jours à deux ans et d'une amende de 30 francs à 400 francs (1) ceux qui, par des imprimés ou affiches exposés au regard du public, auront provoqué un ou plusieurs délits (par exemple, celui de falsification de vin), sans que la dite provocation ait été suivie d'aucun effet.

Vers la fin du seizième siècle, Guillaume Bouchet déplorait l'insuffisance des pénalités contre les sophistiqueurs et disait : « Une république bien policée devrait surtout punir ces brouille-vins ! » Ces regrets n'auraient aujourd'hui plus d'objet ; le pouvoir judiciaire est suffisamment armé pour combattre toutes les manifestations du frelatage : la falsification avec ou sans mixtions nuisibles, la vente ou mise en vente de vins falsifiés, la simple détention de ces liquides, l'annonce de substances devant servir au frelatage ne peuvent plus échapper à la répression.

(1) Ces diverses amendes sont illusoires. Le frelateur devrait être sérieusement frappé par son seul endroit sensible, je veux dire sa bourse. Que lui importe une amende de 50 à 500 francs, quand, par la fraude, il a pu souvent, en profits véreux, accumuler mille fois l'amende que la loi lui inflige ? (A. G.)

II

Circulaire de M. le Garde des sceaux, Dufaure, relative à la répression de la fraude des vins par les matières colorantes (*Journal Officiel* du 18 octobre 1876).

Monsieur le Procureur général,

L'emploi frauduleux de divers procédés, en vue de modifier la nuance des vins, donne lieu, depuis quelque temps déjà, à des réclamations très vives.

La coloration des vins s'opère de deux manières, soit au moyen du coupage, soit par l'emploi de diverses substances tinctoriales qui ne possèdent aucune des propriétés du principe colorant fourni par la grappe.

La pratique des coupages ne doit pas être considérée comme constituant, par elle-même, une *falsification* dans le sens de la loi du 27 mars 1851, rendue applicable aux boissons par la loi du 5 mai 1855. Il est dit, en effet, dans l'exposé des motifs, qu'il n'est point entré dans la pensée du Gouvernement de réprimer les opérations qui consistent, « soit à couper les vins de diverses provenances et de diverses qualités, pour donner satisfaction au goût public et au besoin du bon marché..... soit à imiter, par diverses combinaisons, les vins étrangers. » Aucune poursuite ne doit donc être intentée, en vertu des articles 1er et 3 de la loi de 1851, contre ceux qui détiennent et mettent en vente des vins ainsi travaillés. C'est dans le cas seulement où il serait prouvé que l'acheteur a complètement ignoré la ma-

nipulation subie par ces vins que l'action publique pourrait être mise en mouvement contre le vendeur coupable de tromperie. En un mot, dans cette hypothèse, il convient de ne point exercer de poursuites pour fait de falsification, mais seulement, selon les circonstances, pour tromperie sur la qualité ou la quantité de la chose vendue.

Au contraire, le procédé qui consiste à relever la couleur des vins ou à la modifier au moyen de substances colorantes autres que celles fournies par la grappe, constitue, par lui-même, une falsification qui doit être réprimée, indépendamment de toute tromperie de la part du vendeur. Parmi ces substances, les unes peuvent être inoffensives, tandis que d'autres présentent un véritable danger.

La question de savoir si la coloration artificielle des vins « par des matières tinctoriales inoffensives » constitue le délit de falsification dans le sens légal de ce mot, ne peut soulever aucun doute. L'article 475, n° 6, du Code pénal, punissait d'une peine de simple police la vente ou le débit de boissons falsifiées, même par des procédés inoffensifs, et un arrêt de la Cour de cassation du 25 février 1854 avait reconnu que cet article était applicable à la coloration par des matières tinctoriales étrangères à la couleur propre des vins, lorsque la loi du 5 mai 1855, abrogeant l'article dont il s'agit, a rendu applicable aux boissons, la loi du 27 mars 1851. Il résulte de l'exposé des motifs que le législateur « n'a pas entendu restreindre ou changer le sens que la jurisprudence avait déjà donné au mot *falsification ;* » mais il a eu uniquement pour but d'élever la pénalité et d'atteindre en même temps que le vendeur, le falsificateur et le détenteur jusqu'alors impunis. » Ce n'est pas, y est-il dit, un nouveau délit qu'on veut créer, ce n'est pas un nouveau mot qu'on introduit dans la législation pénale... » Si les tribunaux ne se sont pas trompés jusqu'ici sur l'interprétation du mot *falsification*, pourquoi s'y tromperaient-ils aujourd'hui ?

Vous devez donc poursuivre les commerçants qui opèrent des manipulations de cette nature (art. 1er, § 1er, loi de 1851), qui détiennent dans leurs magasins des vins ainsi manipulés (art. 3), et qui les vendent ou mettent en vente (art. 1er, no 2). Le fait de falsification est réprimé par la loi, alors même qu'il n'est pas suivi de vente, et par suite, indépendamment de toute tromperie de la part du vendeur; la Cour de cassation a décidé formellement, par un arrêt du 22 juillet 1869, dans une espèce où il s'agissait du mélange inoffensif de trois-six avec des eaux-de-vie, « que le fait de vendre à un commerçant qui doit les revendre lui-même, et de livrer ainsi frauduleusement au commerce et à la circulation des boissons falsifiées, constitue le délit, encore bien que l'acheteur ait connu la falsification. »

Cette solution ne rencontre aucun obstacle dans le paragraphe 2 de l'article 2 de la loi 1851.

Toutefois, Monsieur le Procureur général, si le droit de mettre, en pareil cas, l'action publique en mouvement ne peut être douteux, il convient d'en user avec prudence. Vous remarquerez que, quoiqu'elle punisse la falsification et la détention des vins falsifiés, indépendamment même de tout fait de vente, la loi ne s'applique cependant, d'après ces termes mêmes, qu'aux boissons destinées à être vendues. Il est évident d'ailleurs que, si la manipulation subie par le vin a pu avoir pour effet non-seulement d'en relever la couleur, mais de l'améliorer, de le conserver, de lui faire subir une transformation utile, aucune poursuite ne doit être exercée. Il résulte de l'exposé des motifs qu'on n'a pas voulu entraver l'opération « qui consiste, suivant l'expression usitée en ce genre de commerce, à travailler les vins d'après des procédés fort divers, les uns très anciens, les autres indiqués par la science moderne. »

D'un autre côté, par cela même qu'à la différence de la législation antérieure, la loi de 1855, en rendant applicable la loi de 1851, punit non plus une contravention de simple

police, mais un délit, la question d'intention frauduleuse se pose nécessairement tout d'abord, et là où cette intention n'existe pas, le délit disparaît. L'exposé des motifs de la loi de 1855 contient à cet égard des déclarations très nettes. « On pourrait craindre que, sous prétexte de falsification et à défaut d'une définition précise donnée à ce mot, la loi vînt entraver certaines opérations licites de mélanges, qui sont usitées dans le commerce des vins. Il est bon, par conséquent, de déclarer qu'il n'est point entré dans la pensée du Gouvernement d'entraver en rien et de réprimer les diverses opérations loyalement faites et usitées dans le commerce. » Les mélanges auxquels les boissons sont soumises sont donc à l'abri de toute incrimination lorsqu'ils sont conformes à des usages ou à des habitudes de consommation loyalement et très notoirement pratiqués; mais ils prennent, au contraire, le caractère d'une falsification, lorsque, même inoffensifs, ils sont pratiqués frauduleusement et en vue de donner mensongèrement au vin l'apparence de qualités qu'il n'a point. (Cassation, arrêt du 22 novembre 1860, bulletin n° 246.)

C'est d'après ces indications que vous devrez, Monsieur le Procureur général, d'une manière ferme et uniforme, prescrire les poursuites.

Dans de nombreux journaux, articles ou brochures, la coloration des vins est préconisée comme un procédé parfaitement licite. Elle fait l'objet de prospectus et d'annonces très répandus. Ceux qui auront, dans un cas déterminé, provoqué à une falsification de ce genre, ou fourni les instructions d'après lesquelles elle aura été opérée, devront être poursuivis comme complices, par application des articles 59, 60 du Code pénal et 1er de la loi du 17 mai 1819; l'article 3 de cette loi permet d'atteindre aussi les provocations non suivies d'effet.

Lorsque la coloration artificielle a eu lieu au moyen des substances pouvant présenter à un degré quelconque un

caractère nuisible, les magistrats du parquet ne doivent pas manquer, conformément aux articles 2 et 3, paragraphe 2, de la loi de 1851, de requérir une répression énergique.

Mon attention est depuis longtemps appelée sur ces importantes questions, au sujet desquelles j'ai reçu, notamment de M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, des communications nombreuses et du plus haut intérêt.

Les chambres de commerce, les comices agricoles, les associations syndicales, les organes les plus accrédités de l'opinion, se sont émus, à juste titre, de pratiques coupables qui compromettaient, à la fois, la santé publique et la sécurité des transactions.

J'ai, dès le mois de juin, prescrit des poursuites dans plusieurs arrondissements; je compte sur votre vigilance pour que vous mettiez l'action du parquet en mouvement partout où des délits vous seront signalés.

La fraude fait subir non seulement au vin, mais à bien d'autres éléments de l'alimentation publique, les altérations les plus variées. Je fais appel à votre concours pour l'atteindre sous toutes ses formes et quel qu'en soit l'objet.

Je vous prie de m'accuser réception de cette circulaire, dont je vous adresse des exemplaires en nombre suffisant pour tous vos substituts. Je désire que vous me rendiez compte, en temps utile, de la suite qui aura été donnée aux instructions contenues dans cette circulaire.

Recevez, Monsieur le Procureur général, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Garde des sceaux, Ministre de la justice et des cultes, président du Conseil.

J. Dufaure.

III

Circulaire de M. Cazot, garde des sceaux, ministre de la justice, aux procureurs généraux,

RELATIVE AU PLATRAGE DES VINS.

MONSIEUR LE PROCUREUR GÉNÉRAL,

A la suite de diverses décisions judiciaires relatives à la vente des vins plâtrés, un de mes prédécesseurs avait exprimé à M. le Ministre de l'agriculture et du commerce le désir que de nouvelles expériences fussent faites à l'effet d'établir si, dans l'état actuel de la science, l'immunité accordée aux vins plâtrés par la circulaire du 21 juillet 1858 pouvait être maintenue.

Saisi de l'examen de la question, le Comité consultatif d'hygiène publique de France a émis l'avis :

1° Que l'immunité absolue dont jouissent les vins plâtrés en vertu de la circulaire du ministre de la justice, en date du 21 juillet 1858, ne doit plus être officiellement admise ;

2° Que la présence du sulfate de potasse dans les vins du commerce, qu'elle résulte du plâtrage du moût, du mélange du plâtre ou de l'acide sulfurique au vin, ou qu'elle résulte du coupage de vins non plâtrés avec des vins plâtrés, ne doit être tolérée que dans la limite maxima de 2 grammes par litre.

En portant cet avis à ma connaissance, mon collègue de

l'agriculture et du commerce m'informe qu'il y adhère complètement.

L'immunité résultant des dispositions précitées devra être restreinte en conséquence, c'est-à-dire qu'il y aura lieu désormais, pour les parquets, de poursuivre, en vertu des lois sur la falsification, le commerce des vins contenant une quantité de sulfate de potasse supérieure à celle de 2 grammes par litre, laquelle peut seule être tolérée sans danger pour la santé des consommateurs.

Recevez, Monsieur le Procureur général, etc.

Le Garde des sceaux, Ministre de la justice,

CAZOT.

Paris, le 27 juillet 1880.

IV

Opinion de M. le professeur A. Bouchardat sur les moyens à employer pour empêcher la fraude de la coloration artificielle des vins (1).

« *La coloration artificielle des vins*, QUELLE QU'ELLE SOIT, *est une fraude*, et j'ajoute condamnable au point de vue de l'hygiène et de la morale. Quels moyens doit-on employer pour rendre cette fraude impossible? Nous allons successivement les indiquer. Commençons par dire qu'il faut s'attaquer aux coupables à tous les degrés. Les tribunaux sauront bien faire la part des inscients et des fraudeurs volontaires.

« Les premiers qu'il faut atteindre, ce sont ces fabricants qui vendent ces mixtures avec destination de colorer les vins. On ne peut leur appliquer, me direz-vous, les articles de la loi qui punit la tromperie sur la nature de la marchandise vendue; cela est incontestable; mais, comme ils débitent un mélange *destiné à être introduit dans le corps de l'homme, et contenant deux substances toxiques, la fuchsine et l'acide arsénique*, ils peuvent être poursuivis et condamnés de ce chef; en effet, les pharmaciens seuls ont le privilége de débiter de pareilles mixtures, sur *ordonnance de médecin*. La deuxième catégorie de coupables qu'il faut poursuivre, ce sont les producteurs ou fabricants de vin qui mettent en

(1) *Bulletin général de thérapeutique* (15 octobre 1876, pages 290 et 297).

œuvre ces matières colorantes. La chambre de commerce de Béziers a donné un excellent exemple en poursuivant énergiquement la répression de cette fraude sur les lieux de production. Il est important, en outre, comme les négociants de Cette l'ont signalé, qu'on soumette, en douane, à une expertise aussi facile que rapide les vins importés des pays étrangers, surtout ceux dont l'introduction en France *s'est considérablement accrue depuis peu d'années* (1).

« Les marchands de vin, et même les marchands de vin en détail, qui débitent des vins artificiellement colorés doivent être poursuivis. Ils argueront de leur ignorance : c'est une excuse qu'on ne peut admettre. Quand on appartient à une profession, on doit la connaître. Quand il se produit une question aussi capitale pour un commerce, ceux qui l'exercent ne peuvent rester étrangers à ce qui les touche si particulièrement.

« La plupart, pour ne pas dire presque tous les vins qui se débitent en France, arrivent à la consommation parisienne. Si dans ce grand centre les fraudes sont efficacement découvertes et réprimées, elles auront bientôt cessé d'être. Rien n'est plus facile que d'atteindre ce but. En effet, un important service, celui de la dégustation, est institué à la Préfecture de police pour prévenir et favoriser la répression de toutes les fraudes qui se rapportent au vin au point de vue de ses qualités hygiéniques ; il faut donner à ce service les moyens de constater facilement et sûrement ces sophistications nouvelles. Autrefois MM. les dégustateurs exerçaient leur contrôle au domicile des marchands de vin ; cet usage présentait des inconvénients de divers ordres. Aujourd'hui, des échantillons sont prélevés chez les marchands

(1) Notre méthode d'essai des vins *à la touche* sur la craie armée de réactif (Voy. p. 173) réalise aujourd'hui ce désideratum de M. Bouchardat et permet à un simple employé des douanes ou de l'octroi de s'assurer si un vin est ou non naturellement coloré.

de vin par les commissaires de police, et transmis à la Préfecture où ils sont soumis à l'appréciation de MM. les dégustateurs. »

. . . .

. . . .

« Le moyen le plus efficace pour réprimer et prévenir la sophistication des vins serait l'intervention journalière, près du service de la dégustation, d'un chimiste expérimenté (1). »

(1) Le vœu que M. Bouchardat émettait en 1876 a été largement réalisé pour la ville de Paris par la création du Laboratoire municipal. Mais il serait important que cette institution se généralisât et que le pays et les municipalités consacrassent une faible partie de leur budget à se défendre, comme l'a fait Paris, contre des fraudes qui atteignent les revenus des octrois et du fisc, altèrent la santé publique, et compromettent les intérêts commerciaux du pays.

LÉGENDE

RELATIVE A LA

COULEUR DES TACHES FORMÉES PAR LE DÉPOT DES VINS NATURELS

OU COLORÉS ARTIFICIELLEMENT

SUR LA CRAIE ARMÉE DE RÉACTIFS.

Les numéros répondent à ceux de la planche coloriée.

(A) — **Taches formées par les vins types naturels.**

N° 1. VIN TYPE NATUREL. Tache formée sur la craie albuminée. Coupage de 2 vol. de vin de carignan de 3 mois et de 1 vol. de vin d'aramon de 3 mois. C'est ce coupage qui mélangé avec un cinquième de son volume de solutions hydro-alcooliques des diverses matières de même intensité colorante que ce vin a servi à obtenir les colorations sur la craie indiquée dans le texte p. 177 et 187, dans cette LÉGENDE et dans la planche coloriée qui suit.

N° 2. VIN DE ROUSSILLON DE 3 MOIS déposé sur la craie albuminée. Il était surtout formé du cépage de grenache.

Même tache pour les VINS A L'HIÈBLE déposés sur craie émétisée (1).

(1) Quand une tache de même ton se reproduit avec divers vins naturels ou colorés artificiellement, nous nous bornons à le signaler ici, sans reproduire plusieurs fois cette même tache sur la planche en couleur.

N° 3. VIN D'ALGÉRIE. Origine : *Roukina*. Beau vin rouge ; tache formée sur craie albuminée.

Même tache pour les VINS AU MYRTILLE et les VINS AU SUREAU déposés sur craie albuminée.

N°. 4. VIN DU CÉPAGE DIT CARIGNAN, âgé de un an, déposé sur craie albuminée.

N° 5. VIN DE COUPAGE : *aramon*, 2 vol., *carignan* 1 vol. Déposé sur craie albuminée. Vin de 3 mois.

N° 6. VIN DE CÉPAGE CARIGNAN deposé sur craie albuminée. Vin âgé de 3 mois.

N° 7. VIN DE COUPAGE : *bordeaux rouge* de 3 mois, 1 vol., *vin type n°* 1 ci-dessus, 1 vol. Dépot sur la craie albuminée.

N° 8. VIN DE BORDEAUX âgé de 3 mois déposé sur la craie albuminée.

N° 9. VIEUX VIN DE BORDEAUX, saint-émilion de 5 ans déposé sur la craie albuminée.

N° 10. VIN DE BOURGOGNE, *gamay* de 2 mois, déposé sur la craie albuminée.

Même tache pour le VIN A LA COCHENILLE déposé sur la craie plombique.

Même tache pour le VIN A L'INDIGO déposé sur la craie émétisée.

N° 11. VIN DE BOURGOGNE, *pinot* de 2 mois, déposé sur la craie albuminée.

N° 12. VIN D'ESPAGNE, raisin de Saragosse plâtré, incomplètement fermenté.

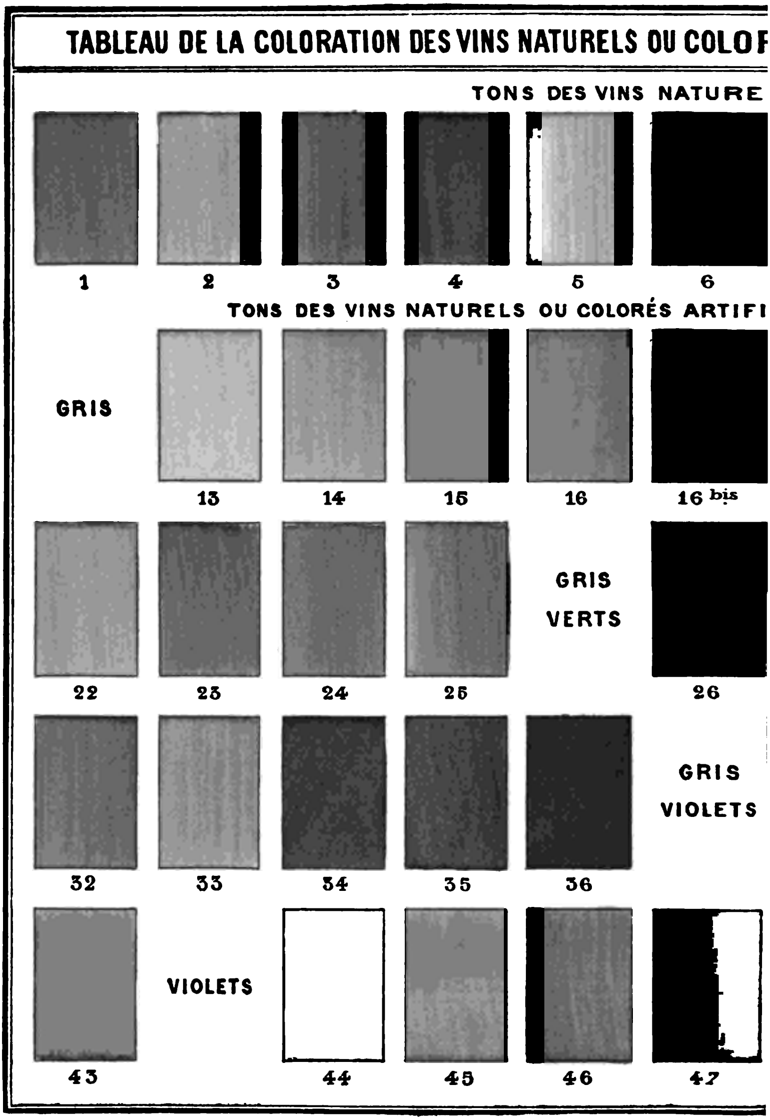
(B) — Taches formées, sur la craie albuminée et chargée de réactifs, par les vins artificiellement colorés.

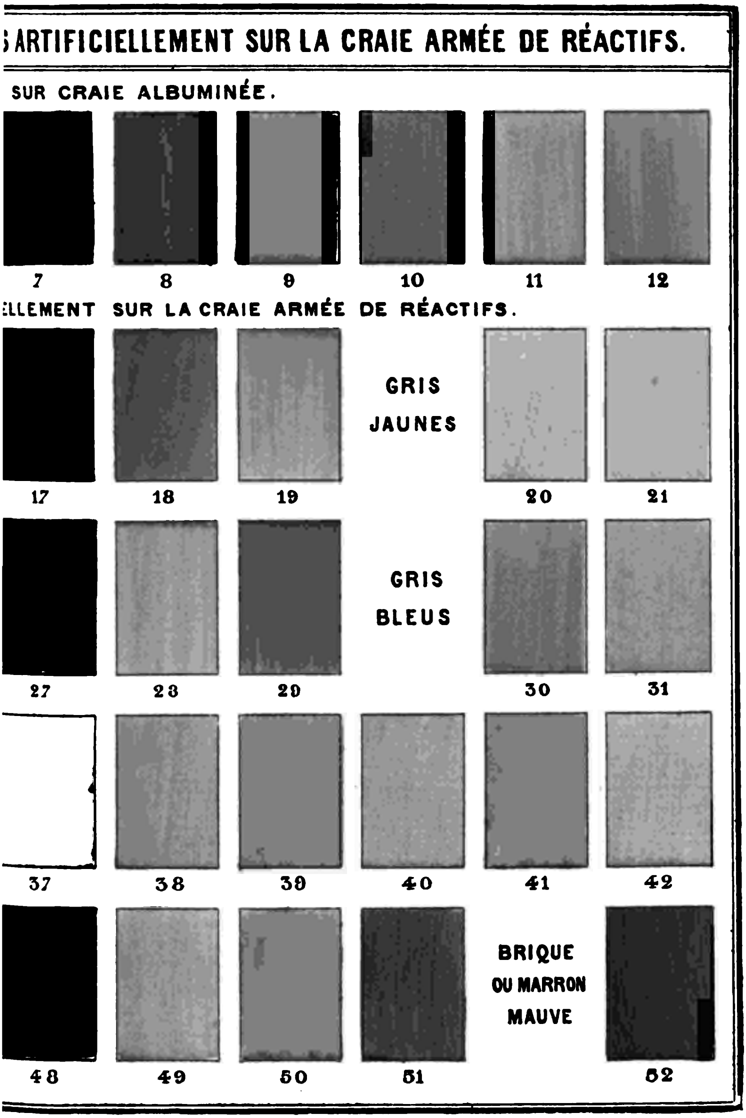
1° *Tons gris, gris neutres.*

N° 13. VIN COLORÉ A LA TEINTE DITE DE BORDEAUX (fabrique : *Badische Anilin*). Vin fortement collé, tache produite sur la craie zincique.

N° 14. VIN DE RAISIN DE CAHORS incomplètement fermenté, non plâtré, deposé sur la craie albuminée.

N° 15. VIN AU FERNAMBOUC, tache produite sur la craie zincique et sur la craie cuprique.


TABLEAU DE LA COLORATION DES VINS NATURELS OU COLOF
TONS DES VINS NATURE
1
2
3
4
5
6
TONS DES VINS NATURELS OU COLORÉS ARTIFI
GRIS
13
14
15
16
16 bis
22
23
24
25
GRIS
VERTS
26
32
33
34
35
36
GRIS
VIOLETS
43
VIOLETS
44
45
46
47



ÈRE et FILS, Paris.

N° 16. VIN A LA SULFOFUCHSINE déposé sur la craie plombique.

Même tache pour le VIN AU SUREAU déposé sur la craie albuminée.

N° 16 *bis*. Tache du VIN AU SUREAU déposée sur la craie albuminée, et reproduite ici telle qu'elle est au bout d'un mois.

N° 17. VIN A LA SULFOFUCHSINE déposé sur la craie émétisée.

Même tache pour le VIN AU SUREAU déposé sur la craie émétisée. ou sur la craie plombique.

N° 18. VIN AU PHYTOLACCA déposé sur la craie albuminée.

N° 19. VIN AU CAMPÊCHE déposé sur la craie cuprique.

2° *Tons gris-jaunes.*

N° 20. VIN AU COLORANT AZOIQUE D'ESPAGNE. Tache formée sur la craie cuprique après que ce vin a subi un fort collage.

N° 21. VIN COLORÉ A LA TEINTE DITE DE BORDEAUX (fabrique : *Badische Anilin*). Tache déposé sur la craie cuprique après que ce vin a subi un fort collage.

N° 22. VIN A LA TEINTE GROS NOIR DU CHER (dérivé azoïque). Tache déposée sur la craie cuprique après que ce vin a subi un fort collage.

N° 23. VIN AU TROENE. Tache déposée sur la craie cuprique.

N° 24. VIN AU TROENE. Tache déposée sur la craie plombique.

N° 25. VIN AU TROENE. Tache déposée sur la craie albuminée.

3° *Tons gris-verts.*

N° 26. VIN DE RAISIN DE SARAGOSSE incomplètement fermenté, non plâtré. (La tache de ce même vin plâtré est donnée par le n° 12.)

N° 27. VIN DE CARIGNAN DU MIDI, ou coupages de ces vins. Tache déposée sur la craie plombique.

N° 28. VIN AU MYRTILLE. Tache déposée sur la craie zincique.

Même tache pour les VINS COLORÉS ORDINAIRES DU MIDI sur craie cuprique.

N° 29. VIN A LA MAUVE. Tache produite sur la craie plombique.

4° *Tons gris-bleus.*

N° 30. VIN TYPE N° 1 ci-dessus. Tache produite sur la craie zincique.

N° 31. VIN AU MYRTILLE. Tache formée sur la craie émétisée.

Même tache pour le VIN DE RAISIN DE CAHORS PLATRÉ déposé sur la craie albuminée.

N° 32. VIN A LA MAUVE NOIRE. Tache produite sur la craie zincique.

N° 33. VIN AU CAMPÊCHE. Tache produite sur la craie albuminée.

Même tache pour les VINS CORSÉS DU MIDI déposés sur la craie émétisée ou zincique.

N° 34 VIN A L'INDIGO. Tache produite sur la craie albuminée.

N° 35. VIN A LA MAUVE NOIRE. Tache produite sur la craie albuminée.

N° 36. VIN DE BORDEAUX de 3 mois. Tache produite sur la craie cuprique.

5° *Tons gris-violets.*

N° 37. VIN A LA COCHENILLE. Tache produite sur la craie zincique.

N° 38. VIN A LA COCHENILLE. Tache produite sur la craie albuminée.

N° 39. VIN A LA SULFOFUCHSINE. Tache produite sur la craie albuminée.

Même tache avec un VIN DE GAMAY DE BOURGOGNE déposé sur la craie cuprique.

N° 40. VIN AU CAMPÊCHE. Tache produite sur la craie zincique.

N° 41. VIN A L'INDIGO. Tache produite sur la craie zincique.

N° 42. VIN DE ROUSSILLON. Tache produite sur la craie émétisée.

N° 43. VIN AU PHYTOLACCA. Taches produites sur la craie émétisée et sur la craie plombique.

6° *Violets.*

N° 44. VIN A L'ORSEILLE. Taches produites sur la craie zincique et sur la craie cuprique après que ce vin *a été fortement collé.*

N° 45. VIN A L'ORSEILLE. Tache produite sur la craie albuminée si la coloration due à l'orseille est faible.

Même tache sur les diverses craies à réactifs avec les VINS TRÈS FAIBLEMENT FUCHSINÉS.

N° 46. VIN A L'ORSEILLE. Tache produite sur la craie cuprique.

Même tache sur les diverses craies avec les VINS FUCHSINÉS.

N° 47. VINS A L'ORSEILLE. Tache déposé sur la craie émétisée.

Même tache avec les VINS FUCHSINÉS.

Mêmes taches avec les VINS A LA TEINTE DE BORDEAUX (*Badische anilin*) formées sur les craies émétisée, zincique, cuprique, plombique.

N° 48. VINS FUCHSINÉS. Taches déposées sur la craie albuminée, zincique, plombique, cuprique, émétisée.

Même tache avec les vins colorés à la teinte dite GROS NOIR DU CHER.

Mêmes taches avec les vins fraudés avec le COLORANT AZOÏQUE D'ESPAGNE, que ces taches aient été obtenues sur craie émétisée, zincique, cuprique ou plombique.

N° 49. VIN A LA TEINTE DITE DE BORDEAUX (*Badische anilin*). Tache formée sur la craie albuminée.

N° 50. VIN A L'ORSEILLE. Tache produite sur la craie albuminée.

N° 51. VIN A LA FUCHSINE. Tache produite sur la craie albuminée.

Même tache avec le COLORANT AZOÏQUE D'ESPAGNE. Vin déposé sur la craie albuminée.

7° *Tons brique, marrons ou marrons-mauves.*

N° 52. VIN A L'ORSELLINE (*dérivé azoïque*). Taches produites sur les craies albuminée, émétisée, zincique, cuprique et plombique.

TABLE DES MATIÈRES

DEUXIÈME PARTIE

CARACTÉRISATION SPÉCIALE DES DIVERSES SOPHISTICATIONS.

DOCUMENTS A CONSULTER.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

9615-83. — CORBEIL, TYP. DE CRÉTÉ.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
Rue Hautefeuille, 19, près du boulevard Saint-Germain, à Paris

JANVIER 1886

DERNIÈRES NOUVEAUTÉS

MANIPULATIONS DE CHIMIE, cours de travaux pratiques, professé à l'Ecole de pharmacie, par E. JUNGFLEISCH, 1 vol. grand in-8 de 1240 pages avec 372 figures intercalées dans le texte, cart. . . . . 27 fr.

TRAITÉ DE BOTANIQUE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE par J. VESQUE, docteur ès-sciences, maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris et à l'Institut agronomique. 1 vol. gr. in-8, 976 pages avec 598 figures dans le texte, cart. . . . . 16 fr.

PRÉCIS DE MÉDECINE LÉGALE par le docteur CH. VIBERT, expert près le Tribunal de la Seine, chef des travaux d'anatomie pathologique au laboratoire de médecine légale de la Faculté précédé d'une introduction par le professeur P. BROUARDEL. 1 vol. in-18 jésus de 768 pages avec 79 figures intercalées dans le texte et 3 planches chromo. 8 fr.

TRAITÉ DES MALADIES VÉNÉRIENNES par le docteur Louis JULLIEN. Deuxième édition revue et augmentée, 1 vol. gr. in-8 avec figures dans le texte, cart. . . . . 21 fr.

ATLAS MANUEL DE BOTANIQUE. Illustrations des familles et des genres de plantes phanérogames et cryptogames avec le texte en regard par J. DENIKER. 200 planches comprenant 3300 figures et 200 pages de texte in-4. Ouvrage publié en 50 livraisons à 0 fr. 50 ou 5 séries à 5 fr.

LA PRATIQUE DES ACCOUCHEMENTS CHEZ LES PEUPLES PRIMITIFS. Etude d'ethnographie et d'obstétrique par G. J. ENGELMANN, édition française remaniée et augmentée par P. RODET, avec préface par A. CHARPENTIER. In-8 avec 83 figures intercalées dans le texte. . . 7 fr.

MANUEL DE LA SAGE-FEMME et de l'élève sage-femme par E. GALLOIS, professeur à l'Ecole de médecine de Grenoble. In-18, 640 pages avec figures intercalées dans le texte.. . . . . 6 fr.

TRAITÉ DU DIABÈTE par FRERICHS, professeur à l'Université de Berlin, traduction par Lubanski. Grand in-8, 296 pages avec 5 planches chromolithographiées et 6 figures noires et coloriées intercalées dans le texte. . . . . 12 fr.

ICONOGRAPHIE PATHOLOGIQUE DE L'ŒUF HUMAIN FÉCONDÉ en rapport avec l'étiologie de l'avortement, par le docteur G. J. MARTIN SAINT-ANGE, lauréat de l'Institut. In-4, 188 p. avec 19 planches dessinées d'après nature et chromo-lithographiées, cart.. . . . . 35 fr.

TRAITÉ DE THERMOMÉTRIE MÉDICALE comprenant les abaissements de température, et la thermométrie locale par P. REDARD, lauréat de l'Institut. In-8, 736 pages avec figures dans le texte.. . . . 12 fr.

ÉLÉMENTS DE PATHOLOGIE par Ed. RINDFLEISCH, professeur à l'Université de Wurzbourg, trad. de l'allemand et annoté par J. SCHMITT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy avec une préface par le professeur Bernheim. 1 vol. in-8, 395 pages. . . . . 6 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE
DE
MÉDECINE ET DE CHIRURGIE
PRATIQUES

ILLUSTRÉ DE FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

RÉDIGÉ PAR

ABADIE, ANGER, BALLET, BALZER, BARRALLIER, P. BERT, BOUILLY, BRISSAUD, CHATIN, CHAUFFARD, CUFFER, DANLOS, DELORME, A. DESPRES, DIEULAFOY, DUBAR, M. DUVAL, Alf. FOURNIER, Ach. FOVILLE, T. GALLARD, GOSSELIN, Alph. GUERIN, GUÈS, HALLOPEAU, HANOT, HARDY, HÉRAUD, HERRGOTT, HEURTAUX, JACCOUD, JACQUEMET, JULLIEN, KŒBERLÉ, LABADIE-LAGRAVE, LANNELONGUE, LEDENTU LETULLE, LÉPINE, LEVRAT LUTON, MARDUEL, MAURIAC, MERLIN, MOLLIÈRE, MORIO, ORÉ, PANAS, PONCET, POULET, PROUST, RICHET, A. RIGAL, Jules ROCHARD, SCHWARTZ, SCHMITT, TSIREDEY, STOLTZ, I. STRAUS S. TARNIER, VILLEJEAN, VINAY, A. VOISIN.

Directeur de la rédaction : le Dr JACCOUD.

Son titre suffit à indiquer à la fois son but, son esprit.

Son but. C'est de rendre service à tous les praticiens qui ne peuvent se livrer à de longues recherches faute de temps ou faute de livres, et qui ont besoin de trouver réunis et comme élaborés tous les faits qu'il leur importe de connaître bien ; c'est de leur offrir une grande quantité de matières sous un petit volume, et non pas seulement des définitions et des indications précises comme en présente le *Dictionnaire* de Littré, mais une exposition, une description détaillée et proportionnée à la nature du sujet et à son rang légitime dans l'ensemble et la subordination des matières.

Son esprit. Le *Nouveau Dictionnaire* n'est pas une compilation des travaux anciens et modernes ; c'est une analyse des travaux des maîtres français et étrangers, empreinte d'un esprit de critique éclairé et élevé ; c'est souvent un livre neuf par la publication de matériaux inédits qui, mis en œuvre par des hommes spéciaux, ajoutent une certaine originalité à la valeur encyclopédique de l'ouvrage ; enfin c'est surtout un livre pratique.

OUVRAGE COMPLET

Le *Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, illustré de figures intercalées dans le texte, se compose de 40 volumes grand in-8 cavalier de 800 pages. Prix de chaque volume. **10 fr.**

LISTE DES AUTEURS

DU NOUVEAU DICTIONNAIRE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE PRATIQUES

ANGER (Benj.), chirurgien des hôpitaux.
BALZER (F.), médecin des hôpitaux de Paris.
BARRALLIER, professeur à l'École de médecine navale de Toulon.
BERT (P.), professeur de physiologie à la Faculté des sciences de Paris.
BOUILLY (G.), professeur agrégé à la Faculté de médecine, chirurgien des hôpitaux.
BRISSAUD, médecin des hôpitaux.
CHATIN (Joannès), professeur agrégé à l'École de pharmacie.
CHAUFFARD (A.), médecin des hôpitaux.
CUFFER, médecin des hôpitaux de Paris.
DANLOS, médecin des hôpitaux, professeur agrégé à la Faculté de médecine.
D'ESPINE, professeur à la Faculté de médecine de Genève.
DESPRÉS (A.), professeur agrégé de la Faculté de médecine, chirurgien des hôpitaux.
DIEULAFOY (G.), médecin des hôpitaux, prof. agrégé de la Faculté de médecine.
DUBAR, professeur à la Faculté de médecine de Lille.
DUVAL (M.), professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.
FOURNIER (Alfred), professeur à la Faculté, médecin des hôpitaux de Paris.
FOVILLE (Ach.), inspecteur des établissements de bienfaisance.
GALLARD (T.), médecin de l'hôpital de la Pitié.
GOSSELIN, professeur à la Faculté de médecine de Paris, chirurgien de la Charité.
GUÉRIN (Alphonse), chirurgien de l'hôtel-Dieu.
GUÈS, professeur à l'École de médecine de Rochefort.
HALLOPEAU, médecin des hôpitaux, professeur agrégé à la Faculté de médecine.
HANOT, médecin des hôpitaux, professeur agrégé à la Faculté de médecine.
HARDY (A.), professeur à la Faculté de Paris, médecin de l'hôpital de la Charité.
HERAUD, professeur de l'Ecole de médecine navale à Toulon.
HERRGOTT, professeur à la Faculté de médecine de Nancy.
HEURTAUX, professeur à l'Ecole de médecine de Nantes.
JACCOUD, professeur à la Faculté de médecine, médecin des hôpitaux de Paris.
KŒBERLÉ, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Strasbourg.
LABADIE-LAGRAVE, médecin des hôpitaux.
LANNELONGUE, professeur de la Faculté de médecine, chirurgien des hôpitaux.
LE DENTU, professeur agrégé de la Faculté de médecine.
LÉPINE, professeur à la Faculté de médecine de Lyon.
LETULLE (M.), médecins des hôpitaux.
LEVRAT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon.
LUTON, professeur à l'École de médecine de Reims.
MARDUEL, professeur à la Faculté de médecine de Lyon.
MAURIAC, médecin des hôpitaux.
MERLIN, professeur à l'École de médecine navale de Toulon.
MOLLIÈRE (Humbert), médecin des hôpitaux de Lyon.
MORIO, professeur à l'École de médecine de Rochefort.
ORÉ, professeur à l'École de médecine de Bordeaux.
PANAS, professeur agrégé à la Faculté de médecine, chirurgien des hôpitaux.
PONCET (de Cluny), professeur agrégé à l'Ecole du Val-de-Grâce.
PROUST, professeur à la Faculté de médecine de Paris.
RICHET, professeur à la Faculté de Paris, chirurgien de l'Hôtel-Dieu.
RIGAL (A.), professeur agrégé à la Faculté de médecine.
ROCHARD (Jules), inspecteur du service de santé de la marine.
SAINT-GERMAIN, chirurgien des hôpitaux de Paris.
SCHMITT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy.
SCHWARTZ, chirurgien des hôpitaux de Paris.
SIREDEY, médecin des hôpitaux.
STOLTZ, professeur d'accouchements à la Faculté de médecine de Nancy.
STRAUS (I.), médecin des hôpitaux, agrégé à la Faculté de médecine.
TARNIER (S.), professeur à la Faculté de Paris, chirurgien des hôpitaux.
VILLEJEAN, pharmacien des hôpitaux.
VINAY, agrégé à la Faculté de médecine, médecin des hôpitaux de Lyon.
VOISIN (Auguste), médecin de la Salpêtrière.

PRINCIPAUX ARTICLES DES DERNIERS VOLUMES

TOME XXIX.

PONCTION. . . . . Dieulafoy.
PORTE (veine) . . . . Straus.
POULS . . . . Straus et Rigal.
POUMONS Duval, Merlin et Dieulafoy.
PROFESSIONS . . . . Proust.
PROSTATE. . . . . Campenon.
PRURIGO, PRURIT, ... Hardy.
PSEUDARTHROSE. . . . . Denucé.
P ORIASIS, PUSTULES. . . . . Hardy.
PUBIS. . . . . Schwartz.

TOME XXX.

PUERPÉRAL (état) . . . . Stoltz.
PUPILLE. . . . . Abadie.
PURGATIFS. . . . . Luton.
PURULENTE (infection). . Alph. Guérin.
PUS. . . . . Delorme.
QUINQUINAS. . . . . Prunier et Guès.
RACHIS, RACHITISME. . Lannelongue.
RAGE.. . . . . Doléris et Signol.
RATE.. . . . . Jeannel.
RECTUM. . . . . . . Gosselin et Dubar.
RÉGIME . . . . Luton.
REIN.. . . Labadie-Lagrave et Marduel.

TOME XXXI.

RÉSECTION. . . . . Delorme.
RESPIRATION. . . . . . Mathias Duval.
RETINE . . . . Duval et Panas.
RÉVULSION. . . . . Raynaud.
RHUMATISME. . . . . Homolle.
SANG. . . . . Danlos et Vibert.

TOME XXXII.

ROUGEOLE.. . . . . D'Espine.
SAIGNÉE. . . . . G. Ballet.
SALIVATION, SCLÉRÈME. . Letulle.
SANG. . . . . Danlos et Vibert.
SARCOME. . . . . Heurtaux.
SCLÉROSE. . . . . Balzer.
SCORBUT. . . . . Rey.
SCROFULE.. . . . . Brissaud.
SCROTUM. . . . . Jullien.

TOME XXXIII.

SÉCRÉTION.. . . . . Duval.
SENSIBILITÉ. . . . . G. Ballet.
SEPTICÉMIE . . . . A. Guérin.
SIMULÉES (maladies). . . . . Laugier.
SOMMEIL. . . . . . . Duval et Rey.
SOURCILS. . . . . Després.
SOUS-CLAVIÈRE. . . . . Poinsot.
SPÉCULUM . . . . Gallard.
SPERME. . . . . Duval et Vibert.
STÉRILITÉ. . . . . . Siredey et Danlos.

TOME XXXIV.

SUEUR. . . . . Straus.
SUFFOCATION . . Letulle et Laugier.
SUICIDE . . . . . Moreau (de Tours).
SURDITÉ (et surdimudité) . . . Gellé.
SYCOSIS . . . . Hardy.
SYPHILIDES . . Barthélemy et Balzer.
SYPHILIS . . . . Homolle.

TOME XXXV.

TAILLE. . . . . Bouilly.
TEIGNE . . . . Hardy.
TEMPÉRAMENT . . . . Luton.
TENDON. . . . . Schwartz.
TESTICULE.. . . Gosselin et Walter.
TÉTANOS. . . . . Poncet.
THYMUS et. . . . .
THYROIDE (glande). . . . . Marchant.

TOME XXXVI.

TRACHÉE. TRACHÉOTOMIE. . . Dubar
TRANSFUSION . . . . Oré.
TREMBLEMENT. . . . . Picot.
TRÉPAN.. . . . . Poulet.
TUBERCULOSE.. . . . . Hanot.
TUMEUR.. . . . . Heurtaux.
TYPHOIDE (fièvre). Homolle et Dreyfous.

TOME XXXVII.

TYPHUS.. . . . . Richard.
URÉMIE. . . . . Labadie-Lagrave.
URÈTHRE.. . Bouilly, Guiard et Jamin.
URINE. . . . . Danlos.
UTÉRUS. Siredey, Danlos, Charpentier et Schwartz.

TOME XXXVIII

VACCINE. . . . . D'Espine.
VAGIN . . . . Levrat et Vinay.
VARICOCÈLE . . . . Segond.
VARIOLE . . . . Balzer.
VASO-MOTEURS . . . . Duval.
VEINES. . , ... Vinay.

TOME XXXIX.

VERSION . . . . Herrgott.
VERTÈBRE. VÉRTÈBRALE. Lannelongue.
VESSIE. . . . . R. Jamin.
VIOL, ATTENTATS AUX MŒURS. Vibert.
VISION. . . . . Javal.
VOIX. . . . . . . Jubel-Renoy et Poyet.
VOMISSEMENT. . . . . Luton.
ZONA. . . . . Hardy.

Le tome XL et dernier comprend la fin de la lettre Z, le supplément et la table alphabétique des 40 volumes.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

ALASONIÈRE. Amélioration de l'espèce chevaline, par des accouplements raisonnés, 1885, in-8, 126 pages . . . . 4 fr.

ABEILLE (J.) **La chirurgie ignée** en général et ses avantages dans les maladies chroniques et rebelles de l'utérus. 1886, 1 vol. gr. in-8 de 550 pages avec 44 fig. et 2 pl. . . . . 12 fr.

ANDOUARD. Nouveaux éléments de pharmacie, par ANDOUARD, professeur à l'Ecole de médecine de Nantes. 3e *édition*. 1886, 1 vol. in-8 de 950 p. avec 150 figures . . . . 16 fr.

ANGER. Nouveaux éléments d'anatomie chirurgicale, par BENJAMIN ANGER, chirurgien des hôpitaux, professeur agrégé à la Faculté de médecine. 1869, 1 vol. grand in-8 de XVI-1056 pages, avec 1079 figures et 1 Atlas in-4 de 12 planches gravées et coloriées. . . . . 40 fr.
Séparément, le texte. 1 vol. in-8. . . . . 20 fr.
Séparément, l'Atlas. 1 vol. in-4. . . . . 25 fr.

ANGLADA. Études sur les maladies nouvelles et les maladies éteintes, pour servir à l'histoire des évolutions séculaires de la pathologie. 1869, 1 vol. in-8 de 700 pages . . . . 8 fr.

Annales d'hygiène publique et de médecine légale, par BERTIN, BROUARDEL, L. COLIN, DU CLAUX, DU MESNIL, FOVILLE, GALLARD, CH. GIRARD, HUDELO, JAUMES, LACASSAGNE, G. LAGNEAU, LHOTE, LUTAUD, MORACHE, MOTET, POINCARÉ, RIANT, VIBERT, avec une revue des travaux français et étrangers.
Paraissant tous les mois par cahiers de 6 feuilles in-8, avec pl. Prix de l'abonnement annuel : Paris, 22 fr. Départements, 24 fr. Union postale. . . . . 25 fr.
La PREMIÈRE SÉRIE, collection complète (1829 à 1853), dont il ne reste que peu d'exemplaires, 50 vol. in-8, avec figures. . . . . . . 500 fr.
Tables alphabétiques par ordre des matières et des noms d'auteurs des Tomes I à L (1829 à 1853). 1855, in-8, 136 pages à 2 col. . . . . 3 fr. 50
La SECONDE SÉRIE, collection complète (1854 à 1878), 50 vol. in-8, avec figures. 470 fr.
Tables alphabétiques, par ordre des matières et des noms d'auteurs des Tomes I à L (1854 à 1878). 1880, in-8, 130 p. à 2 col. . . 3 fr. 50.
Chaque année séparément, jusqu'à 1871 inclus. . . . . 18 fr.
— Depuis 1872 jusqu'à 1875, 20 fr — Depuis 1876. . . . . 22 fr.
On ne vend pas séparément : 1re *série*, tomes I et II (1829), tomes XI et XII (1834), tomes XV et XVI (1836). — 2e *série*, tomes XI et XII (1859), tomes XXXI et XXXII (1869).

Annales des maladies des organes génito-urinaires, par M. le docteur E. DELEFOSSE avec la collaboration de MM. GUYON, LANCEREAUX et MÉHU. Paraît depuis 1883 par cahiers mensuels de 48 pages in-8. Prix de l'abonnement. Paris et Départements, 20 fr. Union postale. . . . . . 22 fr.

ALVAVENGA. Précis de thermométrie clinique générale. 1882, in-8°. . . . . 12 fr.

ARNOULD. Nouveaux éléments d'hygiène, par Jules ARNOULD, professeur d'hygiène à la Faculté de médecine de Lille, 1882. 1 vol. gr. in-8, de 1360 pages, avec 284 figures, cartonné. . . . . 20 fr.

ARTIGALAS. De la pleurésie septique, 1882 in 8°. . . . . 2 fr.
— **Des asphyxies toxiques.** 1882, in-8. . . . . 3 fr. 50

BARROIS (Ch.). **Recherches sur le terrain crétacé** supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande. 1877, 1 vol. in-4° avec cartes et coupes. 12 fr.

BEALE. De l'Urine, des dépôts urinaires et des calculs, de leur composition chimique, de leurs caractères physiologiques et pathologiques et des indications thérapeutiques qu'ils fournissent dans le traitement des maladies. Tr. par A. OLLIVIER et BERGERON. 1865, in-18, avec 136 fig. 7 fr.

BEAUNIS. Nouveaux éléments de physiologie humaine, comprenant les principes de la physiologie comparée et de la physiologie générale, par H. BEAUNIS, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. *Deuxième édition*, 1881. 2 vol. gr. in-8 de 1484 p. avec 513 fig. Cart. . . . . 25 fr.

BEAUNIS et BOUCHARD. Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie, par H. BEAUNIS et H. BOUCHARD, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux. *Quatrième édition*. 1885, 1 vol. gr. in-8 de 1072 pages avec 456 figures. Cart. . . . . 20 fr.

— **Précis d'anatomie et de dissection.** Paris, 1877, 1 vol. in-18, 450 p. 4 fr. 50

BERGERET (L.-F.). **Des fraudes dans l'accomplissement des fonctions génératrices**, causes, dangers et inconvénients pour les individus, la famille et la société, remèdes. 12° *édition*. 1884, 1 v. in-18. . 2 fr. 50

— **Les passions**, dangers et inconvénients pour les individus, la famille et la société, hygiène morale et sociale. 1878. 1 vol. in-18. . . . . 2 fr. 50

— **De l'abus des boissons alcooliques**, dangers et inconvénients pour les individus, la famille et la société. Moyens de modérer les ravages de l'ivrognerie. Paris, 1870, 1 vol. in-18 jésus de VIII-380 pages. . . . . 3 fr.

BERGERON. (AL.). **Précis de petite chirurgie et de chirurgie d'urgence**, 1882, 1 vol. in-18 jésus de 436 p., avec 374 figures. 5 fr.

BERNARD (CLAUDE). **Physiologie.** Physiologie expérimentale, substances toxiques, système nerveux, liquides de l'organisme, pathologie expérimentale, médecine expérimentale, anesthésiques et asphyxie, chaleur animale, diabète, physiologie opératoire, phénomènes de la vie, table alphabétique, par Claude BERNARD, professeur au Muséum et au Collège de France, membre de l'Académie des sciences. 16 vol. in-8, avec fig. 114 fr.

— **Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine.** 1855-1856, 2 vol. in-8, avec figures. . . . . 14 fr.

— **Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses.** 1857, 1 vol. in-8, avec 32 figures . . . . 7 fr.

— **Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux.** 1858, 2 vol. in-8, avec figures. . . . . 14 fr.

— **Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme.** 1859, 2 vol. in-8, avec fig. . 14 fr.

— **Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.** 1865, 1 vol. in-8. . . . . 7 fr.

— **Leçons de pathologie expérimentale.** 1880, 1 vol. in-8. . . . 7 fr.

— **Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie.** 1875, 1 vol. in-8, avec figures. . . . . 7 fr.

— **Leçons sur la chaleur animale**, sur les effets de la chaleur et sur la fièvre. 1876, 1 vol. in-8 de 469 pages, avec fig. . . . . 7 fr.

— **Leçons sur le diabète** et la glycogénèse animale. 1877, 1 vol. in-8. 7 fr.

— **Leçons de physiologie opératoire.** 1879, 1 vol. in-8, avec 116 fig. 8 fr.

— **Leçons sur les phénomènes de la vie** communs aux animaux et aux végétaux. 1878, 2 vol. in-8, avec pl. col. et fig. . . . . . . 15 fr.

BERNARD. La science expérimentale. 2e *édition*. 1878, 1 vol. in-18 jésus de 449 pages avec figures. . . . . 4 fr.

— **L'œuvre de Claude Bernard**, introduction par MATHIAS DUVAL ; notices par E. RENAN, PAUL BERT et ARMAND MOREAU ; table alphabétique et analytique des œuvres complètes de Claude Bernard par le Dr ROGER DE LA COUDRAIE ; bibliographie des travaux scientifiques, mémoires, lectures et communications aux Académies et sociétés savantes par G. MALLOIZEL, 1881, 1 vol. in-8, avec un portrait de CLAUDE BERNARD. . . . . . . 7 fr.

Portrait de Claude Bernard. . . . . 1 fr.

BERNARD (CLAUDE) **et HUETTE. Précis iconographique de médecine opératoire et d'anatomie chirurgicale**, 1873, 1 vol. in-18 jésus, avec 113 planches, figures noires. Cartonné. . . . . 24 fr.

— LE MÊME, figures coloriées . . . . 48 fr.

BERNARD (H.). **Premiers secours aux blessés** sur le champ de bataille et dans les ambulances, 1870, 1 vol. in-18 de 164 p. avec 79 fig. 2 fr.

BERT (PAUL). **Leçons sur la physiologie comparée de la respiration**, 1870, 1 vol. in-8 de 500 pages avec 150 fig. . . . . 10 fr.

BLANCHARD (R.). **Traité de zoologie médicale** par R. Blanchard, professeur agrégé à la Faculté de médecine 1886, 1 vol. in-8 de 800 pages avec 350 fig. En vente : Première partie. Pages 1 à 192 avec 124 fig.. . . . . 3 fr. 50

BLANCHARD. Les poissons des eaux douces de la France. Anatomie, physiologie, description des espèces, mœurs, instincts, industrie, commerce, ressources alimentaires, pisciculture, législation concernant la pêche, par EMILE BLANCHARD, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle. 1879, 1 volume grand in-8, avec 151 fig. dessinées d'après nature et 32 pl. sur papier teinté. . . . . 16 fr.
Relié en demi-maroquin, doré sur tranches . . . . 20 fr.

BOIVIN et DUGÈS. Anatomie pathologique de l'utérus et de ses annexes, 1866, Atlas in-folio de 41 planches, gravées et coloriées, *représentant les principales altérations morbides des organes génitaux de la femme*, avec explication. . . . . 45 fr.

BONNET. Traité de thérapeutique des Maladies articulaires, Paris, 1853, 1 vol. in-8 de XVIII-684 pages, avec 97 figures. . . . . . 9 fr.

— **Nouvelles méthodes de traitement des Maladies articulaires.** *Seconde édition*, revue et augmentée, accompagnée d'observations sur la rupture de l'ankylose, par MM. BARRIER, BERNE, PHILIPEAUX et BONNET. 1860, 1 vol. in-8 de 356 pages, avec 17 figures.. . . . . 4 fr. 50

BORIUS. Les maladies du Sénégal. Topographie, climatologie et pathologie, 1882. 1 vol. in-8 de 362 pages . . . . 7 fr.

BOUCHUT. Traité pratique des Maladies des nouveau-nés, des enfants à la mamelle et de la seconde enfance. *Huitième édition.* 1884, 1 vol. in-18 de XVII-1128 pages, avec 179 figures. . . . . 18 fr.
Ouvrage couronné par l'Institut de France (Académie des sciences).

— **Atlas d'ophthalmoscopie médicale** et de cérébroscopie montrant, chez l'homme et chez les animaux, les lésions du nerf optique, de la rétine et de la choroïde produites par les maladies du cerveau, par les maladies de la moelle épinière et par les maladies constitutionnelles et humorales. 1876, 1 vol. in-4 de VIII-148 pages, avec 14 planches en chromolithographie, comprenant 137 figures et 19 figures intercalées dans le texte. Cartonné. . . . . 35 fr.

— **Hygiène de la première Enfance**, guide des mères pour l'allaitement, le sevrage, le choix de la nourrice. *Huitième édition*, 1885, 1 vol. in-18 de VIII-460 pages, avec 53 fig. . . . . 4 fr.

BOUCHUT. La vie et ses attributs dans leurs rapports avec la philosophie et la médecine. 2e *édition*. 1876, 1 vol. in-18 jés. de 450 p. 4 fr. 50

— **Traité des signes de la mort** et des moyens de prévenir les inhumations prématurées. *Couronné par l'Institut*, 3e *édit*. 1883. 1 vol. in-18. 4 fr.

— **Nouveaux éléments de pathologie générale** comprenant la nature de l'homme, l'histoire générale de la maladie, les différentes classes de maladies, l'anatomie pathologique générale, et l'histologie pathologique, le pronostic, la thérapeutique générale. *Quatrième édition*. 1882, 1 vol. gr. in-8 de 900 pages avec 250 figures. . . . . 16 fr.

— **Traité de diagnostic et de Sémiologie**, comprenant l'exposé des procédés physiques et chimiques d'exploration médicale, auscultation, percussion, cérébroscopie, microscopie, analyse chimique et étude des symptômes fournis par les troubles fonctionnels. 1883, 1 vol. gr. in-8 de 692 pages avec 150 figures. . . . . 12 fr.

— **Du Nervosisme aigu et chronique et des maladies nerveuses.** *Deuxième édition*. 1877, 1 vol. in-8 de VIII-408 pages. . . . . . . 6 fr.

— **Compendium annuel de thérapeutique française et étrangère** Paris, 1880-1886, 7 vol. gr. in-8. . . . . 25 fr.
Chaque volume : . . . . 4 fr.

BOUILLET. Précis de l'histoire de la médecine, avec introduction par A. Laboulbène. 1883. 1 vol. in-8 de XVI-366 pages. . . . . . 6 fr.

BOUILLY. Comparaison des arthropathies rhumatismales, scrofuleuses et syphilitiques. 1878, in-8, 107 pages. . . . . 3 fr. 50

BOURGEOIS (L.-X.). **Les passions dans leurs rapports avec la santé et les maladies, l'amour et le libertinage.** 1877, 1 vol. in-12. . 2 fr.

— **De l'influence des maladies de la femme** pendant la grossesse sur la constitution et la santé de l'enfant. 1861, 1 vol. in-4. . . . . 3 fr. 50

BOURNET (A.) **De la criminalité en France et en Italie.** Etude médico-légale, 1885, 1 vol. gr. in-8° avec pl. . . . . 4 fr.

BRAIDWOOD (P.-M.). **De la Pyohémie ou fièvre suppurative,** 1870, 1 vol. in-8 avec 12 planches chromolithographiées. . . . . . . 8 fr.

BRAUD. Recherches sur l'air confiné. 1880, in-8, 76 pages. . 2 fr.

BRAUN, BROUWERS et DOCX. Gymnastique scolaire en Hollande, en Allemagne et dans les pays du Nord, suivie de l'état de l'enseignement de la gymnastique en France. 1874, in-8, 168 pages. . . . . 3 fr. 50

BREHM (A.-E.). **Les Merveilles de la nature, l'homme et les animaux.** Description populaire des races humaines et du règne animal.
Les *Mammifères*. Édition française, par Z. Gerbe. 2 vol. gr. in-8 avec 800 figures et 40 planches. . . . . 22 fr.
Les *Oiseaux*. Édition française par Z. Gerbe. 2 vol. grand in-8 avec 500 figures et 40 planches. . . . . 22 fr.
Les *Insectes*, les Arachnides, les Myriapodes. Edition française par J. Kunckel d'Herculais. 2 vol. in-8 avec 1800 fig. et planches hors texte. 22 fr.
Les Vers, Mollusques, Zoophytes; édition française par A. Tremeau de Rochebrune, 1 vol gr. in-8 avec 1200 figures et 20 planches. 11 fr.
Les Reptiles; édition française par Sauvage. 1 vol. grand in-8.
Les Poissons et les Crustacés; édition française par Sauvage et Kunckel d'Herculais. 1 vol. in-8 avec 400 figures et 20 planches. . . . 11 fr.
Chaque volume broché. . . . . 11 fr.
Relié en demi-maroquin, doré sur tranches. . . . . 16 fr.

BRIAND et CHAUDÉ. Manuel complet de Médecine légale, contenant un *Traité élémentaire de chimie légale*, par J. Bouis. *Dixième édition*. 1879, 2 vol. gr. in-8 avec 5 pl. gravées et 37 figures. . . . 24 fr.

BROUARDEL et **BRUNIQUEL. Dispositions à adopter pour l'assainissement de Toulon.** 1885, in-8°, 20 pages. . . . . 1 fr.

BROUARDEL, CHARRIN et **ALBARRAN Rapport sur les essais de vaccination cholérique** entrepris en Espagne par le doctenr Ferran 1885, in-8°. . . . . 1 fr.

BRUCKE. Des couleurs au point de vue physique, physiologique, artistique et industriel, traduit par P. SCHUTZENBERGER. 1866, 1 vol. in-18 jésus, de 344 pages avec 46 figures . . . . 4 fr.

BUIGNET. Manipulations de physique. Cours de travaux pratiques professé à l'Ecole de pharmacie de Paris. Paris, 1877, 1 vol. in-8 de 800 pages, avec 265 figures et 1 planche coloriée, cartonné. 16 fr.

CAMPENON (V.). **Du redressement des membres par l'ostéotomie** 1883, gr. in-8, 308 pages avec figures. . . . . 4 fr.

CAPUS et **T. de ROCHEBRUNE. Guide du naturaliste préparateur et du voyageur scientifique** ou instructions pour la recherche, la préparation, le transport et la conservation des animaux, végétaux, minéraux, fossiles et organismes vivants. 2e *édition*, 1883, 1 vol. in-18 avec 22 figures cartonné.. . . . . 3 fr.

Carnet (Le) du médecin praticien, formules, ordonnances, tableaux du pouls, de la respiration et de la température, comptabilité. 1 cahier oblong avec cartonnage souple. . . . . 1 fr.

CARRIÈRE. Le climat de l'Italie et des stations du midi de l'Europe, sous le rapport hygiénique et médical. *Deuxième édition*, 1876, 1 vol. in-8 de 640 pages. . . . . 9 fr.
Voy. REVEILLÉ-PARISE. *Guide des Goutteux*, et *Physiologie et Hygiène des hommes livrés aux travaux de l'esprit.*

CARUS. Histoire de la zoologie, depuis Aristote jusqu'à nos jours, par V. CARUS, professeur à l'Université de Leipzig, traduit par HAGENMULLER et annoté par A. SCHNEIDER, 1880, 1 vol. in-8 de 800 pages. . . 15 fr.

CAUVET. Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale. *Troisième édition.* 1885, 2 vol. in-18 jésus de 600 pages, avec 824 fig. . . . 12 fr.

— **Cours élémentaire de botanique.**
I. *Anatomie et physiologie végétales*, paléontologie, géographie. 1885, 1 vol. in-18, 315 pages avec 404 figures.. . . . . 4 fr.
II. *Les familles végétales*. 1885, 1 vol. in-18, 500 pages avec 300 fig. 5 fr.
Le même, cartonné en 1 seul volume comprenant les deux parties. 10 fr.

— **Nouveaux éléments de matière médicale.** Paris 1886, 2 vol. in-18 jésus de 600 pages avec fig. intercalées dans le texte.

CHAILLY. Traité pratique de l'Art des accouchements. *Sixième édition*, 1878, 1 vol. in-8 de xx-1036 pages, avec 1 pl. et 282 fig. 10 fr.

CHANTREUIL. Des dispositions du cordon qui peuvent troubler la marche de la grossesse et de l'accouchement. 1875, gr. in-8, 176 pages avec fig. . . . . 4 fr.
Voy. SIMPSON. *Clinique obstétricale.*

CHAPUIS. Précis de toxicologie, par A. CHAPUIS, agrégé à la Faculté de médecine de Lyon. 1882 1 vol. in-18 de 700 pages avecfig. Cart. 8 fr.

CHARGÉ. Traitement homœopathique des maladies des organes de la respiration, cavités nasales, larynx, trachée, bronches, poumons, plèvres. *Deuxième édition.* 1878, 1 vol. in-18de XXIII-460 pages. 6 fr.

CHARPENTIER. Traité pratique des accouchements, par le docteur A. CHARPENTIER, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 1883, 2 vol. gr. in-8 de 1100 pages avec 752 fig. et 1 pl. . . 30 fr.

CHATIN (JOANNÈS). **Les organes des sens** dans la série animale. Leçonr d'anatomie et de physiologie comparées, faites à la Sorbonne pa- Joannès CHATIN, agrégé à l'Ecole de pharmacie et à la Faculté des sciences. 1880, 1 vol. in-8 de VIII-726 pages avec 136 figures.. . . 12 fr.

CHAUFFARD (P.-E.). **La Vie**. Etudes et problèmes de biologie générale. 1878, 1 vol. in-8 de 525 pages. . . . . 7 fr. 50

— **De la fièvre traumatique** et de l'infection purulente, 1873, in-8, 229 pages. . . . . 3 fr. 50

CHAUFFARD (AN.). **Etude sur les déterminations gastriques de la fièvre typhoïde.** 1882, gr. in-8, avec 2 planches. . . . . . . 3 fr. 50

CHAUVEAU. Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. 3e *édition*, revue et augmentée avec la collaboration de M. ARLOING. Paris, 1878, 1 vol. in-8 avec 368 figures noires et coloriées. . . . . . 24 fr.

CHAUVEL. Précis d'opérations de chirurgie, par J. CHAUVEL, professeur de médecine opératoire à l'Ecole du Val-de-Grâce. 1883. *Deuxième édition.* 1 vol. in-18 jésus de 692 pages, avec 281 fig. dessinées par le docteur E. CHARVOT.. 7 fr.

CHEVREUL. Des couleurs et de leurs applications aux arts industriels à l'aide des cercles chromatiques. 1864, petit in-f°, avec 27 pl. gravées sur acier et imprimées en couleur, cartonné. . . . . 40 fr.

CHRÉTIEN (H.). **Nouveaux éléments de médecine opératoire**, par H. CHRÉTIEN, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. Paris, 1881, 1 vol. in-18 de 528 pages avec 184 fig. . . . . 6 fr.

CHURCHILL et LE BLOND. Traité pratique des maladies des femmes. hors l'état de grossesse, pendant la grossesse et après l'accouchement, *Troisième édition*, 1881, 1 v. gr. in-8 de 1158 p., avec 365 fig. 18 fr.

CIVIALE. Traité pratique sur les Maladies des organes génito-urinaires. *Troisième édition.* Paris, 1858-1860. 3 v. in-8, avec fig. . 24 fr.

CLAUDE. Premières notions d'homœopathie à l'usage des familles. 2e *édition*. 1883, 1 vol. in-18 de 200 pages. . . . . 1 fr. 50

COIFFIER. Précis d'auscultation. 1882, 1 vol. in-18, avec 71 figures coloriées. . . . . 3 fr.

— **Médecine et thérapeutique rationnelles**, 1884, 1 vol. in-18.. 6 fr.

COLIN (G.) **Traité de physiologie comparée des animaux**, considérée dans ses rapports avec les sciences naturelles, la médecine, la zootechnie et l'économie rurale, par G. COLIN, professeur à l'Ecole vétérinaire d'Alfort. *Troisième édition*. Paris, 1886, 2 vol. in-8 avec 250 figures.. . 28 fr.

COLIN (LÉON). **Traité des maladies épidémiques.** Origine, évolution, prophylaxie, 1879, 1 vol. in-8 de XX-1032 pages. . . . . . . 16 fr.

— **Traité des fièvres intermittentes**, 1870, 1 vol. in-8 de 500 pages, 8 fr.

— **De la Variole**, au point de vue épidémiologique et prophylactique. 1873, 1 vol. in-8, 200 pages avec figures.. . . . . 3 fr. 50

— **De la fièvre typhoïde dans l'armée.** 1878, in-8, 200 pages.. . 4 fr.

— **Nouvelle étude sur la fièvre typhoïde** dans l'armée. 1882, gr. in-8, 70 pages. . . . . 2 fr.

COLLINEAU. La gymnastique, notions physiologiques et pédagogiques applications hygiéniques et médicales, 1884. 1 vol. in-8, de 824 pages avec figures. . . . . 10 fr.

Comité consultatif d'Hygiène publique de France (Recueil des travaux et des actes officiels de l'Administration sanitaire). Paris, 1872. Tome I, in-8, 8 fr. — Tome II, 1873, 2 vol. 15 fr. — Tome III, 1874, in-8, 8 fr. — Tome IV, 1875, in-8, 8 fr. — Tome V, 1876. in-8, 8 fr. — Tome VI.

1877, in-8, 8 fr. — Tome VII, 1878, in-8, 8 fr. — Tome VIII, 1879, in-8, 8 fr. — Tome IX, 1880, in-8, 8 fr. — Tome X, 1881, in-8, 8 fr. — Tome XI, 1882, in-8, 8 fr. — Tome XII, 1883, in-8, 8 fr. — Tome XIII, 1884, in-8, 8 fr. — Tome XIV, 1885, in-8, 10 fr.

COMTE (A.). **Cours de philosophie positive.** *Quatrième édition*, augmentée de la préface d'un disciple et d'une Étude sur les progrès du positivisme, par E. Littré. 1877, 6 vol. in-8. . . . . 48 fr.

— **Principes de philosophie positive**, précédés de la préface d'un disciple, par E. Littré. 1868, 1 vol. in-18 jésus, 208 pag. . 2 fr. 50

— **La philosophie positive**, résumé par Jules Rig. 1881, 2 vol. in-8. 20 fr.

CONTEJEAN. Éléments de géologie et de paléontologie, 1874, 1 vol. in-8 de 750 pages, avec 467 figures. Cartonné. . . . . 16 fr.

— **Géographie botanique**, influence du terrain sur la végétation. 1881, in-8, 142 pages. . . . . 3 fr. 50

CORIVEAUD. Hygiène de la jeune fille. 1882. In-18. . . 3 fr.

— **Le lendemain du mariage.** Étude d'hygiène. 1884. In-18. 3 fr.

CORLIEU (A.). **Aide-mémoire de médecine, de chirurgie et d'accouchements**, vade-mecum du praticien, par le docteur A. Corlieu. *4e édition*. 1886, 1 vol. in-18 jésus de VIII-690 pages avec 420 fig. Cart. . . . 6 fr.

— **Memorandum de medicina, cirurjia y partos**, traducido por Don Calderon, 1878, 1 vol. in-18, cartonné. . . . . 10 fr.

— **Les médecins grecs** depuis la mort de Galien jusqu'à la chute de l'Empire d'Occident. 1885, 1 volume in-8 avec figures et 1 carte. 5 fr.

CORNARO (L.). **Le régime de Pythagore**, d'après le Dr. Cocchi; **De la sobriété**, conseils pour vivre longtemps, par L. Cornaro; **Le vrai moyen de vivre plus de cent ans dans une parfaite santé**, par L. Lessius. 1880, 1 vol. in-18 jésus avec 5 planches. . . . . . . 3 fr

Sur papier de Hollande, tiré à 100 exemplaires. . . . . 6 fr.

CORNIL. Leçons sur la syphilis faites à l'hôpital de Lourcine, par V. Cornil, professeur à la Faculté de médecine de Paris, 1879, 1 vol. in-8, IX-482 pages avec 9 pl. lithographiées et figures. . . . . 10 fr.

CORRE. La pratique de la chirurgie d'urgence, 1872, 1 vol. in-18 de VIII-216 p., avec 51 figures. . . . . 2 fr.

CRUVEILHIER. Anatomie pathologique du Corps humain, ou Descriptions, avec figures lithographiées et coloriées, des diverses altérations morbides dont le corps humain est susceptible. Paris, 1830-1842, 2 vol. in-folio, avec 230 pl. col. . . . . 456 fr.

Demi-rel., dos de maroquin, non rog. Prix pour les 2 v. gr. in-fol. 24 fr.

Ouvrage complet en 41 livraisons. Chaque livraison avec 5 pl.. . . 11 fr.

— **Traité d'Anatomie pathologique générale.** *Ouvrage complet*. Paris, 1849-1864, 5 vol. in-8. 35 fr.

Séparément : Tome V, avec tables alphabétiques, par Ch. Houel. Paris, 1864, 1 v. in-8 de 420 pages. . . . . 7 fr.

CULLERRE. Magnétisme et Hypnotisme. Exposé des phénomènes observés pendant le sommeil nerveux provoqué au point de vue clinique, psychologique, thérapeutique et médico-légal 1885. 1 vol. in-18, fig. . . . . 4 fr.

CUVIER (G.). **Les Oiseaux**, décrits et figurés d'après la classification de Georges Cuvier, mise au courant des progrès de la science. Paris, 1870, 1 vol. in-8 avec 72 pl. contenant 464 fig. noires, 30 fr.; fig. color. 50 fr.

— **Les Mollusques.** 1868, 1 vol. in-8 avec 36 pl. contenant 520 figures noires, 15 fr.; — fig. coloriées. . . . . 25 fr.

— **Les Vers et les Zoophytes.** 1869, 1 vol. in-8 avec 37 planches, contenant 550 figures. — Fig. noires, 15 fr.; — fig. color. . . . . . 25 fr.

CUYER et **KUHFF**. **Le corps humain.** Structure et fonctions, formes extérieures, régions anatomiques, situation, rapports et usages des appareils et organes qui concourent au mécanisme de la vie, démontrés à l'aide de planches coloriées, découpées et superposées, dessinées d'après nature, par Éd. CUYER, prosecteur à l'École des beaux-arts. Texte par G. A. KUHFF, docteur en médecine, préparateur au laboratoire d'anthropologie de l'Ecole des hautes études. 1 vol. gr. in-8 de 370 pages de texte et 1 atlas de 27 pl. coloriées. Ouvrage complet, cart. en 2 vol.. . . 75 fr.

— *Le même*, sans les organes génitaux. . . . . 70 fr.

— **Les organes génitaux de l'homme et de la femme.** 2e édition, gr. in-8, 62 pages avec 65 fig. et 2 planches coloriées. . . . . . 7 fr. 50

CUYER et ALIX. Le Cheval, conformation générale, extérieur, structure, fonctions, races. 1886, 1 volume grand in-8 avec 16 planches coloriées, découpées et superposées. . . . . 60 fr.

— **Les allures du cheval**, démontrées à l'aide d'une planche coloriée, découpée, superposée et articulés. 1883, 44 pages avec fig. . . 7 fr. 50

CYON. Principes d'électrothérapie, 1873, 1 vol. in-8 de VIII-275 pages avec figures. . . . . 4 fr.

DAGONET. Nouveau Traité élémentaire et pratique des maladies mentales, suivi de Considérations pratiques sur les asiles d'aliénés, par H. DAGONET médecin de l'asile des aliénés de Sainte-Anne. 1876, 1 vol. in-8 de 732 pages, avec 8 planches en photoglyptie, comprenant 38 types d'aliénés et une carte statistique des établissements d'aliénés de la France. 15 fr.

DALTON. Physiologie et hygiène des écoles, des collèges et des familles, 1870, 1 v. in-18 de 500 p., avec 66 fig. . . . . 4 fr.

DARDENNE (L.). **De l'allaitement artificiel**. 1881, 1 vol. in-18. 3 fr.

DAREMBERG (CH.). **Histoire des sciences médicales**, comprenant l'anatomie, la physiologie, la médecine, la chirurgie et les doctrines de pathologie générale. 1870, 2 vol. in-8. . . . . 20 fr.

DAVAINE (C.). **Traité des Entozoaires et des maladies vermineuses** chez l'homme et les animaux domestiques. *Deuxième édition*. 1877, 1 vol. in-8 de 1000 pages, avec 100 fig. . . . . 14 fr.

DAVASSE. La Syphilis, ses formes, son unité, 1865. 1 v. in-8, 570 p. 8 fr.

DECAYE. Précis de thérapeutique chirurgicale par le docteur DECAYE. 1882, 1 vol. in-18 de XII-572 pages. . . . . 6 fr.

DECHAUX. La femme stérile, 1882, 1 vol. in-18. . . . . . . 2 fr. 50

DEGLAND et GERBE. Ornithologie européenne, ou Catalogue descriptif, analytique et raisonné des oiseaux observés en Europe. *Deuxième édition*. Paris, 1867, 2 vol. in-8. . . . . 24 fr.

DELEFOSSE. Procédés pratiques pour l'analyse des urines, des dépôts et des calculs urinaires. *Troisième édition*. 1886, 1 vol in-18 jésus, 176 pages avec 25 pl., comprenant 90 figures.. . . . . 3 fr.

— **Pratique de la chirurgie des voies urinaires.** 1877, 1 vol. in-18 jésus de IX-539 pages avec 133 figures. . . . . 6 fr.

— **Annales des maladies des organes génito-urinaires.** voy. p. 6.

DELPECH. Salles d'asile et écoles primaires. Premiers symptômes des maladies contagieuses qui peuvent atteindre les jeunes enfants. Introduction demandée par M. le Préfet de la Seine au Conseil d'hygiène publique et de salubrité. 1880, in-18 jésus . . . . 25 c.

DENIKER. Atlas Manuel de botanique. Illustrations des familles et des genres de plantes phanérogames et cryptogames avec le texte en regard par J. DENIKER. 200 planches comprenant 3300 figures et 200 pages de texte in-4°. Ouvrage publié en 50 livraisons à 0 fr. 50 ou 5 séries à 5 fr.

DENUCÉ. Traité clinique de l'inversion utérine, par P. Denucé, doyen et professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux. 1883, 1 vol. in-8 de 645 pages avec 103 figures.. . . . . 12 fr

DESHAYES (G.-P.) **Description des animaux sans vertèbres** découverts dans le bassin de Paris, comprenant une revue générale de toutes les espèces actuellement connues; 1860-1866. *Ouvrage complet*, 3 vol. in-4 de texte et 2 vol. in-4 de 196 planches, publiés en 50 livraisons. Prix de chaque livraison., 5 fr. — Prix de l'ouvrage complet 250 fr.

— **Conchyliologie de l'île de la Réunion** (Bourbon). 1863, gr. in-8, 144 pages, avec 14 planches coloriées. . . . . 10 fr.

DESPINE et PICOT. Manuel pratique des maladies de l'enfance, par A. Despine, professeur de pathologie interne à l'Université de Genève, et C. Picot, médecin de l'infirmerie du Prieuré de Genève. *Troisième édition*. 1884, 1 vol. in-18 jésus de XII-800 pages.. . . . . . . 7 fr.

DESPRÉS (A.) **La prostitution en France.** Études morales et démographiques avec une statistique générale de la prostitution en France, par A. Després, chirurgien de l'hôpital de la Charité, 1882. 1 vol. gr. in-8 de XII-208 pages avec 2 planches lithographiées . . . . . . 6 fr.

— **La Chirurgie journalière**, leçons de clinique chirurgicale. *Deuxième édition*. 1881. 1 vol. gr. in-8° de 850 pagesavec figures. . . . 12 fr.

Dictionnaire de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie, de l'Art vétérinaire et des Sciences qui s'y rapportent, publié par J.-B. Baillière et Fils. *Seizième édition*, entièrement refondue par E. Littré, membre de l'Institut de France (Académie française et Académie des inscriptions), Ouvrage contenant la synonymie *grecque*, *latine*, *allemande*, *anglaise*, *italienne et espagnole* et le Glossaire de ces diverses langues. Paris, 1886, 1 vol. gr. in-8 de 1880 p. à deux colonnes, avec 550 fig. . 20 fr

Demi-reliure maroquin, plats en toile . . . . 4 fr.

Demi-reliure maroquin à nerfs, plats en toile, très soignée. . . 5 fr.

Ouvrage longtemps connu sous le nom de *Dictionnaire de médecine de Nysten* et devenu classique par un succès de quinze éditions.

— **Atlas populaire de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie, de l'Art vétérinaire** et des sciences qui s'y rapportent pouvant servir de complément à tous les dictionnaires de médecine. 1885, 48 planches comprenant 196 figures grand in-8 cartonné.. . . . . 5 fr.

DONNÉ. Conseils aux mères sur la manière d'élever les enfants nouveau-nés. 7e *édition*. Paris, 1884, 1 vol. in-18 jésus de 350 p. 3 fr.

— **Hygiène des gens du monde.** *Deuxième édition*. Paris, 1879, in-18, 448 pages. . . . . 3 fr. 50

DUBAR. Anatomie pathologique des ostéites. 1883, gr. in-8° avec 7 planches. . . . . 3 fr. 50

— **Des tubercules de la mamelle.** Paris, 1881, in-8, 116 pages, avec 3 planches chromolithographiées.. . . . . 3 fr. 50

DUBRAC. Traité de jurisprudence médicale et pharmaceutique, comprenant la législation, l'état civil et les questions qui s'y rattachent, les dispositions à titre gratuit, la responsabilité médicale, le secret professionnel, les expertises, les honoraires des médecins et les créances des pharmaciens, l'exercice illégal de la médecine, les contraventions aux lois sur la pharmacie, les rentes viagères, les assurances sur la vie, la police sanitaire, les ventes de clientèle médicale, l'inaptitude au service militaire, les eaux minérales et thermales, etc., par F. Dubrac, président du tribunal civil de Barbezieux, 1882, un vol. in-8 de 800 pages. 12 fr.

DUCHARTRE. Eléments de Botanique, comprenant l'anatomie, l'organographie, la physiologie des plantes, les familles naturelles et la géographie botanique. *Troisième édition*. Paris, 1884, 1 vol. in-8 de 1272 pages, avec 571 figures. Cart. . . . . 20 fr.

. . .

DUCHENNE. De l'Électrisation localisée et de son application à la pathologie et à la thérapeutique. *Troisième édition*, entièrement refondue. Paris. 1872, 1 vol. in-8 avec 279 fig. et 3 pl. noires et coloriées. 18 fr.

— **Physiologie des mouvements**, démontrée à l'aide de l'expérimentation électrique et de l'observation clinique, et applicable à l'étude des paralysies et des déformations. Paris, 1867, in-8, xvi-872 pages avec 101 figures. . . . . 14 fr.

— **Mécanisme de la physionomie humaine, ou analyse électro-physiologique de l'expression des passions**, publié en trois éditions :

1° *Édition* grand in-8 formant 1 vol. de 264 pages, avec 9 planches représentant 144 fig. photographiées. *Deuxième édition* . . . 20 fr.

2° *Édition de luxe* formant 1 vol. grand in-8, avec atlas composé de 74 planches photographiées et de 9 planches représentant 144 fig. *Deuxième édition*. Cart. . . . . 68 fr.

3° *Grande édition* in-folio, 84 p. texte in-folio et 84 planches, dont 74 sur plaques normales et représentant les expériences électro-physiologiques. . . . . 200 fr.

DUPOUY. Médecine et mœurs de l'ancienne Rome d'après les poètes latins. 1885, 1 volume in-18 jésus de 430 pages. . . . . 4 fr.

DUVAL (MATH.). **Précis de Technique microscopique et histologique**, ou Introduction pratique à l'anatomie générale, avec une introduction par CH. ROBIN. 1878, in-18, 313 pages, avec 43 figures dans le texte. . . . . 4 fr.

— **Cours de physiologie.** Voyez KUSS, page 23.

École de Salerne (L'), traduction en vers français, par Ch. Meaux Saint-Marc avec le texte latin, précédée d'une introduction par le Dr. DAREMBERG, et suivie de commentaires, 1880. 1 vol. in-18 jésus de 600 pages avec 7 figures. . . . . 7 fr.

Papier de Hollande, tiré à 100 exemplaires. . . . . 14 fr.

ELOUI. Recherches histologiques sur le tissu connectif de la cornée des animaux vertébrés. 1881, 1 vol. gr. in-8, avec 6 planches chromo. 6 fr.

L'Encéphale. Journal des maladies mentales et nerveuses, sous la direction de MM. B. BALL et J. LUYS, médecins des hôpitaux. Paraît par cahiers de 8 feuilles (128 pages) avec planches tous les deux mois.

Prix de l'abonnement : Paris, 20 francs. Départements, 22 fr. Union postale, 1re zone, 24 fr. 2e zone, 25 fr.

Paraît depuis 1881. Les années 1881, 1882, 1883 1884, 1885 forment chacune un beau volume avec planches et sont en vente, 1881 et 1882 au prix de 18 fr. l'année; 1883, 1884, 1885 au prix de 20 fr. l'année.

Encyclopédie internationale de chirurgie, publiée sous la direction du docteur John Ashhurst et illustrée de figures intercalées dans le texte. Ouvrage précédé d'une introduction, par L. GOSSELIN, 7 volumes gr. in-8 de chacun 800 pages à 2 colonnes avec environ 2500 figures.

En vente. Tome I : Pathologie chirurgicale générale, maladies chirurgicales infectieuses et virulentes. — Tome II : Chirurgie générale, maladies chirurgicales communes aux divers tissus organiques. — Tome III : Peau muscles, vaisseaux et ganglions lymphatiques; vaisseaux sanguins, nerfs. — Tome IV : Os et articulations : résections et tumeurs. — Tome V : Lésions traumatiques de la tête; Yeux, Oreilles, Bouche, Face, Nez, Dents, Cou, Rachis. 1886.

Sous presse. Tome VI : Maladies chirurgicales des régions. Larynx, abdomen, sein, chirurgie orthopédique, abdomen, hernie, rectum, anus. — Tome VII : Organes génito-urinaires de l'homme et de la femme. Prix de chaque volume. . . . . 17 fr. 50

ENGEL. Nouveaux éléments de chimie médicale et de chimie biologique, avec les applications à l'hygiène, à la médecine légale et à la pharmacie, par R. ENGEL, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier. Deuxième édition, revue et augmentée. Paris, 1883, 1 vol. in-18 jésus de VIII-671 p. avec 118 fig. . . . . 8 fr.

ENGELMANN. La pratique des accouchements chez les peuples primitifs. Étude d'ethnographie et d'obstétrique par G. J. ENGELMANN. Edition française remaniée et augmentée par P. RODET, avec préface par e professeur CHARPENTIER. 1886, in-8° avec 83 figures dans le texte. 7 fr.

ESPANET (ALEXIS). **La pratique de l'homœopathie simplifiée.** *Deuxième édition.* 1879. 1 vol. in-18 jésus de VIII-496 pages, cartonné. . . 5 fr.

EUSTACHE (G.). **Manuel pratique des maladies des femmes**, médecine et chirurgie. 1881, in-18, 748 pages. . . . . 8 fr.

FAGET (J.-C.). **Monographie sur le type et la spécificité de la fièvre jaune.** 1875, gr. in-8 de 84 p., avec 109 tracés graphiques. . . . 4 fr.

— **L'art d'apaiser les douleurs de l'enfantement.** Paris, 1880, in-8 de 87 pages. . . . . 2 fr.

FALRET (J.-P.). **Des maladies mentales et des asiles d'aliénés.** Paris, 1864, in-8, LXX-800 pages avec 1 planche. . . . . 11 fr.

FAU (J.). **Anatomie artistique** élémentaire du corps humain. *Sixièm édition.* Paris, 1880, 1 vol. in-8, 17 pl. gravées, avec texte explicatif, figures noires. . . . . 4 fr.

LE MÊME, figures coloriées. . . . . 10 fr.

FAU et CUYER. Anatomie artistique du corps humain. Planches par le docteur FAU, texte avec figures par E. Cuyer. 1886, in-8° 208 pages et 17 planches. Fig. noires, 6 fr. — Fig. color. . . . . 12 fr.

FELTZ. Traité clinique et expérimental des embolies capillaires. *Deuxième édition.* 1870, in-8 de 450 pages, avec 11 planches chromolithographiées, comprenant 90 dessins. . . . . 12 fr.

FERRAND (A.). **Traité de thérapeutique médicale**, ou guide pour l'application des principaux modes de médication thérapeutique et au traitement des maladies, par le docteur A. FERRAND, médecin des hôpitaux. Paris, 1875, 1 vol. in-18 jésus de 800 pages, cart. . . . . 8 fr.

FERRAND (E.). **Aide-mémoire de pharmacie**, vade-mecum du pharmacien à l'officine et au laboratoire. *Quatrième édition*, comprenant les médicaments nouveaux et les formules nouvelles en concordance avec le Codex de 1884. Paris, 1885. 1 vol. in-18 jésus, de 815 pages avec 188 fig. cart. . . . . 7 fr.

— **Premiers secours aux empoisonnés, aux noyés, aux asphyxiés, aux blessés** en cas d'accident, et aux malades en cas d'indisposition subite, avec 86 figures. 1878, in-18 jés. de 288 pages. . . . . . 3 fr.

FEUCHTERSLEBEN. Hygiène de l'âme, traduit de l'allemand. *Troisième édition.* Paris, 1870, 1 vol. in-18 de 260 pages. . . . 2 fr. 50

FOLEY. Étude sur la statistique de la Morgue. Paris, 1880, in-8 de 84 pages avec 15 figures. . . . . 2 fr.

FONSSAGRIVES. Hygiène et assainissement des villes; campagnes et villes; conditions originelles des villes; rues; quartiers; plantations; promenades; éclairage; cimetières; égouts; eaux publiques; atmosphère; population; salubrité; mortalité; institutions actuelles d'hygiène municipale; indications pour l'étude de l'hygiène des villes. Paris, 1874, 1 vol. in-8 de XII-568 pages. . . . . 8 fr.

FONSSAGRIVES. **Thérapeutique de la phthisie pulmonaire** basée sur les indications. *Deuxième édition.* 1880, in-8, LXIV 560 pages. . . 9 fr.

— **Principes de thérapeutique générale** ou le médicament étudié aux points de vue physiol., posol. et clinique, 1884, 1 vol. in-8 de 590 pages. 2e *édition*. . . . . 9 fr.

— **Hygiène alimentaire** des malades, des convalescents et des valétudinaires, ou du Régime envisagé comme moyen thérapeutique. *Troisième édition*, revue et corrigée. Paris, 1881, 1 vol. in-8 de XXXII-670 p. 9 fr.

— **Traité d'hygiène navale.** *Deuxième édition*, complètement remaniée et mise soigneusement au courant des progrès de l'art nautique et de l'hygiène générale. Paris, 1877, 1 vol. in-8°. XVI-920 p. et 145 fig. . 15 fr.

FOURNIER (H.). **De l'Onanisme,** causes, dangers et inconvénients pour les individus, la famille et la société, remèdes, par le docteur H. FOURNIER. Paris, 1885, 1 vol. in-12 de 175 pages. . . . . 2 fr.

FOVILLE (ACH.) **Les aliénés aux États-Unis**, législation et assistance. Paris, 1873, in-8 de 118 pages. . . . . 2 fr. 50

— **Les aliénés.** Etude pratique sur la législation et l'assistance qui leur sont applicables. Paris, 1870, 1 vol. in-8 de XIV-207 pages. . . . 3 fr.

— **La législation** relative aux aliénés en Angleterre et en Ecosse, rapport de missions. 1885, in-4°, 208 pages. . . . . 5 fr.

FOX. **Iconographie photographique des maladies de la peau,** par G. H. Fox, professeur de clinique dermatologique au collège des médecins et des chirurgiens, à New-York, chirurgien du dispensaire de New-York, quarante-huit planches photographiées d'après nature, coloriées à la main, 1882, 1 vol. in-4 cartonné. . . . . 120 fr.

FRERICHS. **Traité pratique des maladies du foie et des voies biliaires,** 3e *édition*. 1877, 1 vol. in-8 de XVI-896 pages avec 158 figures. 12 fr.

— **Traité du Diabète.** Trad. par A. LUBANSKI, 1885, 1 volume grand in-8 avec 5 planches chromolithogr. et fig. dans le texte. . . . . . 12 fr.

GALEZOWSKI. **Échelles optométriques** et **chromatiques** pour mesurer l'acuité de la vision, les limites du champ visuel et la faculté chromatique, accompagnées de tables synoptiques pour le choix des lunettes, 34 planches noires et coloriées, 1883, in-8° cart. . . . . 7 fr. 50

— **Traité des maladies des yeux.** *Deuxième édition.* Paris, 1875, 1 vol. in-8 de XVI-896 p. avec 416 fig. cartonné. . . . . 21 fr.

— **Traité iconographique d'ophthalmoscopie,** comprenant la description des différents ophthalmoscopes, l'exploration des membranes internes de l'œil et le diagnostic des affections cérébrales et constitutionnelles. *Deuxième édition.* Paris, 1885, in-4 de 281 p., avec 28 pl. chromolithographiées. . . . . 35 fr.

— **Échelles portatives des caractères et des couleurs** pour mesurer l'acuité visuelle. Paris, 1880, in-18, 34 planches, cartonné. 2 fr. 50

— **Du diagnostic des maladies des yeux** par la chromatoscopie rétinienne, précédé d'une étude sur les lois physiques et physiologiques des couleurs. Paris, 1868, 1 v. in-8 de 267 p., avec 31 figures, une échelle chromatique comprenant 44 teintes et cinq échelles typographiques tirées en noir et en couleurs. . . . . 7 fr.

GALEZOWSKI et DAGUENET. **Diagnostic et traitement des affections oculaires.** 1886, 1 vol. grand in-8. . . . . 18 fr.

GALIEN. **Œuvres anatomiques, physiologiques et médicales**, traduites par le Dr CH. DAREMBERG. Paris, 1854-1857, 2 vol. gr. in-8 de 800 p. 20 fr.

GALISSET et MIGNON. Nouveau traité des vices rédhibitoires ou Jurisprudence vétérinaire, contenant la législation et les garanties dans les ventes et échanges d'animaux domestiques, la procédure à suivre, la description des vices rédhibitoires, le formulaire des expertises, procès-verbaux et rapports judiciaires, et un précis des législations étrangères. *Troisième édition.* 1864. in-18 jésus de 542 p. 6 fr.

GALLARD. Clinique médicale de la Pitié, 1877, 1 vol. in-8 de XLIV-636 pages avec 25 fig. . . . . 10 fr.

— **Leçons cliniques sur les maladies des femmes.** *Deuxième édition*, 1879, in-8 de 800 pages avec 100 figures . . . . 14 fr.

— **Leçons cliniques sur la menstruation** et ses troubles, recueillies par le docteur ANDRÉ PETIT. 1885, 1 volume in-8, 325 pages avec 37 fig. 6 fr.

GALLOIS (E.). Manuel de la sage-femme et de l'élève sage-femme par E. GALLOIS, professeur à l'Ecole de médecine de Grenoble. 1886, in-18, 640 pages avec fig. dans le texte. . . . . 6 fr.

GALLOIS (N.). Formulaire de l'Union médicale. Douze cents formules favorites des médecins français et étrangers. *Troisième édition.* Paris, 1882, 1 vol. in-32 de XXVIII-622 pages, cart. . . . . 3 fr. 50.

GALOPEAU. Manuel du pédicure, ou l'Art de soigner les pieds, par GALOPEAU. Paris, 1877, 1 vol. in-18, 132 p., avec 28 fig. . . . . 2 fr.

GAUJOT et SPILLMANN (E.). Arsenal de la chirurgie contemporaine. Description, mode d'emploi et appréciation des appareils et instruments en usage pour le diagnostic et le traitement des maladies chirurgicales, l'orthopédie, la prothèse, les opérations simples, générales, spéciales et obstétricales, 1867-1872, 2 vol. in-8 avec 1855 fig. . 32 fr.
Séparément : Tome II, 1 vol. in-8 de 1086 p. avec 1437 figures. . 18 fr.

GAUTIER (A.). La sophistication des vins, méthodes analytiques et procédés pour reconnaître les fraudes par A. GAUTIER, professeur de la Faculté de médecine. 3e *édition* accompagnée d'une planche comprenant 53 tons de vin. Paris, 1884, 1 v. in-18 jés. de 268 p. . . . 4 fr. 50

— **Le cuivre et le plomb** dans l'alimentation et l'industrie, au point de vue de l'hygiène. 1883, in-18, 310 pages. . . . . 3 fr. 50

GAUTIER (L. M.). Les champignons considérés dans leurs rapports avec la médecine, l'hygiène publique et privée, l'agriculture, l'industrie et description des principales espèces commestibles suspectes et vénéneuses de la France. 1884, 1 vol. grand in-8 de 508 pages avec 16 planches chromolitographiées et 195 figures dans le texte. . . . . 24 fr.

GAVOY. L'Encéphale, description iconographique du cerveau, du cervelet et du bulbe par le docteur GAVOY. 1886, in 4°, 200 pages avec 55 planches dessinées d'après nature, reproduits par la photographie. Ouvrage récompensé par l'Institut (Académie des sciences). . . 100 fr.

GELLÉ. Précis des maladies de l'oreille, comprenant l'anatomie, la physiologie, la pathologie, la thérapeutique, la prothèse, l'hygiène, la médecine légale, la surdité et la surdi-mutité et les maladies du pharynx et des fosses nasales. 1885, in-18, 708 pages avec 157 figures dans le texte . . . . 9 fr.

GERBE. *Voy.* BREHM, DEGLAND, pages 8 et 13.

GERMAIN (de Saint-Pierre). Nouveau Dictionnaire de botanique, comprenant la description des familles naturelles, les propriétés médicales et les usages économiques des plantes, la morphologie et la biologie des végétaux (étude des organes et étude de la vie). Paris, 1870, 1 vol. in-8 de XVI-1388 pages avec 1640 fig. . . . . 25 fr.

GIGOT-SUARD. L'Herpétisme, pathogénie, manifestations, traitement, pathologie expérimentale et comparée. 1870, 1 vol. gr. in-8, 468 p. 8 fr.

. . . .

GIGOT-SUARD. Pathologie expérimentale. L'uricémie, affections de la peau, des muqueuses, du poumon, du foie, des reins, du système nerveux, du système circulatoire, des articulations, diabète et cancer, 1875, in-8. . . . . 4 fr. 50

GILLET. Les Champignons (fungi hyménomycètes) qui croissent en France, description et iconographie, propriétés utiles ou vénéneuses. Paris, 1878, 1 vol. in-8, de 828 pages, avec atlas de 133 planches coloriées, ensemble 2 vol. cart. . . . . 68 fr.

GILLETTE. Chirurgie journalière des hôpitaux de Paris, répertoire de thérapeutique chirurgicale. Paris, 1878, 1 vol. in-8 de XVI-772 pages avec 662 figures, cart. . . . . 12 fr.

— **Clinique chirurgicale des hôpitaux de Paris.** Paris, 1877, 1 vol. in-8, 324 p. avec fig. . . . . 5 fr.

GIRARD (H.). **Études pratiques sur les Maladies nerveuses et mentales,** 1863, 1 vol. grand in-8 de 234 pages. . . . . 12 fr.

GIRARD (M.). **Les insectes, Traité élémentaire d'Entomologie,** comprenant l'histoire des espèces utiles et leurs produits, des espèces nuisibles et des moyens de les détruire, l'étude des métamorphoses et des mœurs, les procédés de chasse et de conservation, par Maurice Girard, président de la Société entomologique de France. Ouvrage complet, 1873-1885, 3 vol. in-8 avec atlas de 118 planches. Figures noires, 100 fr. Figures coloriées. . . . . 170 fr.

Séparément : Tome II, 2e partie (pages 577 à 1028), fig. noires. 10 fr. Figures coloriées. . . . . 14 fr.

Tome III, fasc. I. fig. noires, 20 fr. — fig. col. . . . . . . 40 fr.

Tome III, 2e partie : Hémiptères, Diptères et ordres satellites, avec 20 planches. Figures noires, 30 fr. Figures color. . . . . . 40 fr.

— **Les abeilles,** organes et fonctions, éducation et produits, miel et cire, Paris, 1878, 1 vol. in-18 jésus de VIII-280 p. avec 1 planche color. et 30 figures . . . . 4 fr. 50

GIRAUD-TEULON (F.). **La vision et ses anomalies,** cours théorique et pratique sur la physiologie et les affections fonctionnelles de l'appareil de la vue, 1881, gr. in-8, 936 pages avec 117 figures dans le texte. 20 fr.

GLONER. Nouveau dictionnaire de thérapeutique comprenant l'exposé des diverses méthodes de traitement employées par les plus célèbres praticiens pour chaque maladie, 1874, 1 vol. in-18 de VIII-805 pages. 7 fr.

GODET. Les Japonais chez eux, étude d'hygiène, 1881, 1 vol. in-8 2 fr. 50

GODRON (D.-A.). **De l'espèce et des races dans les êtres organisés,** et spécialement de l'unité de l'espèce humaine. 2e *édition*. Paris, 1872, 2 vol. in-8. . . . . 12 fr.

GOFFRES. Précis iconographique de bandages, pansements et appareils. 1873, 1 vol. in-18 jésus, 596 pages avec 81 planches gravées. Figures noires, cartonné. 18 fr.

LE MÊME figures coloriées, cartonné. . . . . 36 fr.

GOMBAULT (J.-E.). **Le vétérinaire populaire.** Traité pratique des principales maladies des animaux domestiques, 1884, 1 volume grand in-8, figures . . . . 5 fr.

GORDON, Traité expérimental d'électricité et de magnétisme, traduit et annoté par J. Raynaud, professeur à l'Ecole de télégraphie, précédé d'une introduction par M. A. Cornu, 1881, 2 vol. in-8, ensemble 1332 pages, avec 371 fig. et 58 planches noires et coloriées. . . . 35 fr.

GOSSELIN (L.). **Clinique chirurgicale de l'hôpital de la Charité.** *Troisième édition*. Paris, 1879, 3 vol. in-8, avec figures. . . . . 36 fr.

GOURRIER. Les lois de la génération, sexualité et conception, par le docteur H.-M. GOURRIER. Paris, 1875, 1 vol. in-18 jésus de 200 p. 2 fr.

GOYAU. Traité pratique de maréchalerie, comprenant le pied du cheval, la maréchalerie ancienne et moderne, la ferrure rationnelle appliquée aux divers genres de service, la médecine et l'hygiène du pied, 1882, in-18, 528 pages avec 364 figures dans le texte. . . . . 10 fr.

GRAEFE. Clinique ophthalmologique. Edition publiée par le docteur Ed. MEYER. Paris, 1866, in-8 avec 21 figures. . . . . 8 fr.

GRENIER. Flore de la chaîne jurassique. Edition complète, précédée de la *Revue de la Flore du mont Jura*, 3 parties formant 1 vol. in-8 de 1092 pages, cart. . . . . 12 fr.

GRIESINGER. Traité des maladies infectieuses. Maladies des marais, fièvre jaune, maladies typhoïdes (fièvre pétéchiale ou typhus des armées, fièvre typhoïde, fièvre récurrente ou à rechutes, typhoïde bilieuse, peste), choléra. *Deuxième édition* revue et annotée par le Dr E. VALLIN, 1877, 1 vol. in-8, XXXII-742 pages. . . . . 10 fr.

GRISOLLE. Traité de la pneumonie. 1864, in-8. . . . . 9 fr.

GROS (C.-H.). **Mémoires d'un estomac**, écrits par lui-même pour le bénéfice de tous ceux qui mangent et qui lisent, et édités par un ministre de l'intérieur, traduit de l'anglais par le docteur C.-H. GROS. 2e édition. Paris, 1875, 1 vol. in-12 de 186 pages. . . . . 2 fr.

GUARDIA (J. M.). **La Médecine à travers les siècles.** Histoire et philosophie, Paris, 1865, 1 vol. in-8 de 800 pages. . . . . 10 fr.

GUBLER (A.). **Cours de thérapeutique**, professé à la Faculté de médecine, 1880. 1 vol. in-8 de 600 pages. . . . . 9 fr.

GUBLER et LABBÉE. Commentaires thérapeutiques du Codex medicamentarius ou histoire de l'action physiologique et des effets thérapeutiques des médicaments inscrits dans la pharmacopée. *Troisième édition*, revisée d'après le Codex de 1884. 1885, 1 vol. grand in-8, cartonné. . . . . 16 fr.

GUEGUEN. Étude sur la marche de la température dans les fièvres intermittentes et les fièvres éphémères. 1878, in-8, avec planches graphiques. . . . . 5 fr.

GUÉRIN (ALPH.) **Du pansement ouaté** et de son application à la thérapeutique chirurgicale par ALPH. GUÉRIN, président de l'Académie de médecine, chirurgien de l'Hôtel-Dieu. 1885, in-18, 392 pages avec figures dans le texte . . . . 4 fr.

GUIBOURT. Histoire naturelle des drogues simples. *Septième édition*, par G. PLANCHON, professeur à l'Ecole de pharmacie. Paris, 1876, 4 forts vol. in-8, avec 1077 figures. . . . . 36 fr.

GUNTHER. Nouveau manuel de médecine vétérinaire homœopathique 2e *édition*. Paris, 1871, 1 vol. in-18 de XII-504 pag. avec 34 fig. 5 fr.

GUYON. Eléments de chirurgie clinique, comprenant le diagnostic chirurgical, les opérations en général, l'hygiène, le traitement des blessés et des opérés, par J.-C.-FÉLIX GUYON, professeur à la Faculté de Paris. Paris, 1873, 1 vol. in-8 de XXXVIII-672 pages, avec 63 figures. 12 fr.

— **Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires**, professées à l'hôpital Necker. Paris, 1885, 1 vol. grand in-8 de 1000 pages avec 46 figures. 2e *édition*. . . . . 16 fr.

— **Leçons cliniques sur les affections chirurgicales de la vessie et de la prostate**, recueillies et publiées par le docteur Guiard, 1886, 1 vol. in-8.

HAHNEMANN. Exposition de la doctrine médicale homœopathique, ou Organon de l'art de guérir. *Cinquième édition*. Paris, 1873, 1 vol. in-8 de 640 pages avec le portrait de S. HAHNEMANN. . . . . 8 fr.

— **Traité de matière médicale homœopathique,** comprenant les pathogénésies du Traité de matière médicale pure et du Traité des maladies chroniques. Traduit par Léon SIMON, et V.-P.-Léon SIMON, de l'hôpital Hahnemann. Paris, 1877-1885, tomes I, II et III, in-8. . . . . 24 fr. Tome IV, sous presse.

HAHNEMANN. Études de médecine homœopathique. Paris, 1855, 2 séries publiées chacune en 1 vol. in-8 de 600 p. Prix de chacune. . 7 fr.

HALLOPEAU. Traité élémentaire de pathologie générale, 1884, in-8 avec figures dans le texte. . . . . 11 fr.

— **Du mercure,** action physiologique et thérapeutique, 1878, gr. in-8, 275 p.. . . . . 5 fr.

HAMILTON. Traité pratique des fractures et des luxations. Traduit sur la 6ᵉ édition et augmentée de nombreuses additions par G. POINSOT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Bordeaux, chirurgien des hôpitaux. 1884, grand in-8 de 1284 pages avec 514 figures avec 514 figures dans le texte. 24 fr.

HAMMOND. Traité des maladies du système nerveux comprenant les maladies du cerveau, les maladies de la moelle et de ses enveloppes, les affections cérébro-spinales, les maladies du système nerveux périphérique et les maladies toxiques du système nerveux. Traduction française augmentée de notes et d'un appendice, par le docteur F. LABADIE-LAGRAVE. 1879, 1 v. gr. in-8 de XXIV-1300 p. avec 116 fig. cart.. . . . . 22 fr.

HANOT (V.). **Du traitement de la pneumonie aiguë.** Paris, 1880, in-8 de 316 pages. . . . . 5 fr.

HARRIS et AUSTEN. Traité théorique et pratique de l'art du dentiste, traduit de l'anglais et annoté par E. ANDRIEU. Paris, 1884, 1 vol. in-8 de 1200 pages avec 465 figures. Cartonné. . . . . 20 fr.

HÉRAUD. Nouveau dictionnaire des plantes médicinales, description, habitat et culture, récolte, conservation, partie usitée, composition chimique, formes pharmaceutiques et doses, action physiologique, usages dans le traitement des maladies. *Deuxième édition*. 1884, 1 vol. in-18, cartonné, de 620 pages, avec 273 figures.. . . . . 6 fr.

— **Les secrets de la science, de l'industrie et de l'économie domestique.** Recettes, formules et procédés d'une utilité générale et d'une application journalière. Paris, 1879, 1 vol. in-18 jésus, X-654 p. avec 205 figures. . . . . 6 fr.

— **Jeux et récréations scientifiques,** applications usuelles des mathématiques, de la physique, de la chimie et de l'histoire naturelle. 1884, in-18 jésus, 636 pages avec 297 figures, cart. . . . . 6 fr.

HERING. Médecine homœopathique domestique. Traduction nouvelle, par LÉON SIMON. 6ᵉ *édition*. 1873, in-12, XII-756 p. avec 169 fig. . 7 fr.

HIPPOCRATE. Œuvres complètes, traduction nouvelle, avec le texte en regard, suivie d'une table des matières, par E. LITTRÉ. Ouvrage complet. Paris, 1839-1861, 10 vol. in-8, de 700 p. chacun. . . . . . 100 fr. Il a été tiré quelques exempl. sur jés. vélin. Prix de chaque vol. 15 fr.

HIRSCHEL. Guide du médecin homœopathe au lit du malade, et Répertoire de thérapeutique homœopathique. Traduction par V.-Léon SIMON. 2ᵉ *édition*. Paris, 1874, in-18 jésus de XXIV-540 p. . . . . 5 fr.

HOCQUARD. Contribution à l'étude des staphilomes antérieurs (cirsophthalmie), 1881, in-8, 46 pages avec planche coloriées. . 3 fr.

HOFMANN (E). **Nouveaux éléments de médecine légale**, introduction et commentaires par P. BROUARDEL, professeur à la Faculté de médecine. Paris, 1880, in-8, 816 pages avec 50 fig. . . . . 14 fr.

HOLMES. **Thérapeutique des maladies chirurgicales des enfants**, par T. HOLMES, chirurgien de l'hôpital des Enfants malades, 1870, 1 vol. in-8 de 917 pages avec 330 figures . . . . 15 fr.

HORTOLÈS (CH.). **Étude du processus histologique des néphrites**, 1881, gr. in-8, 182 pages avec figures et 5 planches coloriées. . 6 fr.

HUFELAND. **L'art de prolonger la vie ou la Macrobiotique**, nouvelle édition française, augmentée de notes par J. PELLAGOT. Paris, 1871, 1 vol. in-18 jésus de 640 pages. 4 fr.

HUGHES (R.). **Action des médicaments homœopathiques**, ou éléments de pharmaco-dynamique, traduit de l'anglais et annoté par le docteur I. GUÉRIN-MÉNEVILLE. Paris, 1874, 1 vol. in-18 jésus de XVI-647 p. 6 fr.

— **Manuel de thérapeutique** selon la méthode de HAHNEMANN. Traduit par I. GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1881, 1 vol. in-18 jés. XVI-668 pages. . . . . 6 fr.

HUGUIER. **Mémoire sur les allongements hypertrophiques du col de l'utérus** dans les affections désignées sous les noms de *descente*, de *précipitation de cet organe*, et sur leur traitement par la résection ou l'amputation de la totalité du col suivant la variété de cette maladie, in-4, 231 pages, avec 13 planches lithographiées . . . . . 15 fr.

— **De l'hystérométrie** et du cathétérisme utérin, de leurs applications au diagnostic et au traitement des maladies de l'utérus et de ses annexes et de leur emploi en obstétrique. Paris, 1865, in-8 de 400 pages avec 4 planches . . . . 6 fr.

HURTREL-D'ARBOVAL. **Dictionnaire de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaires**, par L.-H.-J. HURTREL-D'ARBOVAL. Édition entièrement refondue et augmentée de l'exposé des faits nouveaux observés par les plus célèbres praticiens français et étrangers, par A. ZUNDEL, vétérinaire supérieur d'Alsace-Lorraine. Paris, 1877, 3 vol. grand in-8 à 2 colonnes, avec 1600 figures. *Ouvrage complet*. . . . . 60 fr.

HUXLEY. **Les sciences naturelles** et les problèmes qu'elles font surgir (*Lay Sermons*). Edition française publiée avec le concours de l'auteur et accompagnée d'une Préface nouvelle. Paris, 1877, 1 vol. in-18 jésus de 500 pages. . . . . 4 fr.

IMBERT-GOURBEYRE. **Des paralysies puerpérales**. Paris, 1861, 1 vol. in-4 de 80 pages. . . . . 2 fr. 50

JAHR. **Nouveau Manuel de Médecine homœopathique**, divisé en deux parties: 1° Manuel de matière médicale; 2° Répertoire thérapeutique et symptomatologique. *Huitième édition*, 1872, 4 vol. in-18 jésus... 18 fr.

— **Principes et règles qui doivent guider dans la pratique de l'Homœopathie**. Exposition raisonnée des points essentiels de la doctrine médicale de HAHNEMANN. Paris, 1857, in-8 de 528 pages.. . . . . 7 fr.

— **Du Traitement homœopathique des Affections nerveuses** et des Maladies mentales. Paris, 1854, 1 vol. in-12 de 600 pages. . . . . . 6 fr.

— **Du Traitement homœopathique des Maladies des Organes de la Digestion**, comprenant un précis d'hygiène générale et suivi d'un répertoire diététique à l'usage de tous ceux qui veulent suivre le régime rationnel de la méthode de Hahnemann. Paris, 1859, 1 vol. in-18 jésus de 520 pages. . . . . 6 fr.

JAMMES (L.) **Manuel des étudiants en pharmacie**. 1886, 2 vol. in-18 avec figures dans le texte. . . . . 10 fr.

JEANNEL (J.). **Formulaire officinal et magistral, international**, comprenant environ 4,000 formules tirées des Pharmacopées légales de la France et de l'étranger ou empruntées à la pratique des thérapeutistes et des pharmacologistes, avec les indications thérapeutiques, les doses des substances simples et composées, le mode d'administration, l'emploi des médicaments nouveaux, etc., suivi d'un mémorial thérapeutique. *Quatrième édition*, contenant les médicaments nouveaux et les formules nouvelles d'après le Codex de 1884. Paris, 1886, 1 vol. in-18 de xxxvi-1000 pages, cart. . . . . 6 fr.

JEANNEL (J.) **De la prostitution dans les grandes villes, au dix-neuvième siècle**, et de l'extinction des maladies vénériennes; questions générales d'hygiène, de moralité publique et de légalité, mesures prophylactiques internationales, réformes à opérer dans le service sanitaire; discussion des règlements exécutés dans les principales villes de l'Europe. Ouvrage précédé de documents relatifs à la prostitution dans l'antiquité. *Deuxième édition*, refondue et complétée par des documents nouveaux. Paris, 1874, 1 vol. in-18 de 650 pages avec figures. . 5 fr.

JEANNEL (MAURICE). **Arsenal du diagnostic médical**, mode d'emploi et appréciation des instruments d'exploration employés en séméiologie et en thérapeutique, avec les applications au lit du malade, 1877, 1 vol. in-8 de xvi-440 p., avec 262 fig. . . . . 7 fr.

— **L'Infection purulente ou pyohémie**, ouvrage couronné par la Société de chirurgie, Paris, 1880, in-8. . . . . 7 fr.

JOBERT. De la réunion en chirurgie, 1864, 1 vol. in-8, xvi-720 pages, 7 pl. dessinées d'après nature, gravées en taille-douce et color. 12 fr.

JOLLY. Le tabac et l'absinthe, leur influence sur la santé publique, sur l'ordre moral et social, 1876, 1 vol. in-18 jésus, de 216 pages. . 2 fr.

— **Hygiène morale.** Paris, 1877, 1 vol. in-18 jésus, 300 pages. . 2 fr.

Table des matières. L'homme, la vie, l'instinct, la curiosité, l'imitation, l'habitude, la mémoire, l'imagination, la volonté.

JOUSSET (P.). **Éléments de pathologie** et de thérapeutique générales. Paris, 1873, 1 vol. in-8 de 243 pages. . . . . 4 fr.

— **Leçons de clinique médicale.** Paris, 1877, gr. in-8° xi-552 p. 7 fr. 50

— **Nouvelles leçons de clinique médicale.** 1877 à 1885. Paris 1886, gr. in-8. . . . . 9 fr.

— **Éléments de médecine pratique**, contenant le traitement homœopathique de chaque maladie. *Deuxième édition.* Paris, 1877, 2 vol. in-8. 15 fr.

Traité élémentaire de matière médicale expérimentale et de thérapeutique positive par P. JOUSSET, avec la collaboration de Bon, Claude, Gabalda, Guérin-Meneville, M. Jousset, Piedvache et J. P. Tessier. 1884, 2 vol. in-8. . . . . 18 fr.

— **Essai sur les hématocèles utérines intra-péritonéales.** 1883, in-8. 3 fr.

JULLIEN (LOUIS). **Traité pratique des maladies vénériennes.** *Deuxième édition.* 1886, 1 vol. gr. in-8 de 1260 pages avec 127 figures, cart. 21 fr.

— **De la transfusion du sang**, 1875, 1 vol. in-8 de 329 pag. avec fig. 5 fr.

JUNGFLEISCH (E.) **Manipulations de chimie**, guide pour les travaux pratiques de chimie. 1886, 1 volume grand in-8 de 1240 pages avec 372 figures intercalées dans le texte, cartonné. . . . . 27 fr.

KOCHER. De la criminalité chez les Arabes au point de vue de la pratique médico-judiciaire en Algérie. 1884, in-8 de 244 pages. . 5 fr.

KIENER (L.-C.). **Species général et iconographie des coquilles vivantes**, comprenant la collection du Muséum d'histoire naturelle de Paris, la collection Lamarck et les découvertes récentes des voyageurs, par L.-C. KIENER, continuée par le Dr FISCHER, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle. Paris, 1837-1880, 12 vol. in-8° avec 902 planches col. 900 fr.

L'ouvrage est complet en 165 livraisons. Prix de chacune, de 6 planches color. et 24 pages de texte, grand in-8, fig. color. 6 fr. — In-4, fig. col. . . . . 12 fr.

Les livraisons 139 et 140 contiennent le texte complet du genre TURBO rédigé par M. Fischer. 128 pages et 6 pl. nouv.

Les livraisons 141 à 165 contiennent le texte du genre TROQUE et 70 planches nouvelles par M. Fischer, pl. 44, 47 à 49, 53, 54, 57 à 120 (fin de l'ouvrage). On peut acquérir chaque famille, chaque genre séparément.

KOEBERLÉ. Des maladies des ovaires et de l'ovariotomie, par E. Koeberlé. Paris, 1878, in-8, 135 pages avec figures. . . . . . . 4 fr. 50

KUSS et DUVAL. Cours de physiologie, d'après l'enseignement du professeur Kuss, publié par Mathias Duval, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 5e *édition*, complétée par l'exposé des travaux les plus récents. Paris, 1883, 1 v. in-18 jés., VIII–684 p., avec 201 fig., cart. . 8 fr.

KUSSMAUL. Les troubles de la parole, traduction française augmentée de notes et d'additions et précédée d'une introduction par le professeur Benjamin Ball, 1884, in-8 . . . . 7 fr.

LABADIE-LAGRAVE. Du froid en thérapeutique. Paris. 1878, 1 volume, in-8°, 282 pages, avec 26 pl. et fig. . . . . 6 fr.

Voy. Hammond, page 20.

LABOULBÈNE. Nouveaux éléments d'anatomie pathologique descriptive et histologique. Paris, 1879, 1 vol. gr. in-8, 930 pages, avec 297 fig. dans le texte, cartonné. . . . . 20 fr.

— **L'Hôpital de la Charité** de Paris. 1606-1878. Paris, 1879, in-8. 3 fr.

LANDOUZY (L.). **Des paralysies dans les maladies aiguës.** Paris, 1880, in-8. 362 pages. . . . . 6 fr.

LA POMMERAIS. Cours d'Homœopathie, par le docteur Ed. Coutt de la Pommerais. Paris, 1863, in-8, 555 pages. . . . . 4 fr.

LAVALLÉE (A.). **Arboretum segrezianum**, icones selectæ arborum et fruticum in hortis segrezianis collectorum. 1880-1885, in-4 36 pl 60 fr.

— **Les Clématites à grandes fleurs.** Description des espèces cultivées dans l'arboretum de Segrez. 1884, in-4 avec 24 planches dessinées d'après nature.. . . . . 40 fr.

LAVERAN (A.). **Nature parasitaire des accidents de l'impaludisme**, description d'un nouveau parasite, trouvé dans le sang des malades atteintsd fièvre palustre. Paris, 1881, in-8, de 101 p. et 2 planches. 3 fr. 50

LAVERAN et TEISSIER. Nouveaux éléments de pathologie et de clinique médicales, par A. Laveran, professeur à l'École de médecine militaire du Val-de-Grâce, et J. Teissier, professeur à la Faculté de médecine de Lyon. *Deuxième édition*. Paris, 1883, 2 vol. in-8 avec fig.. . . . . 18 fr.

LAYET. Hygiène des professions et des industries, précédé d'une étude générale des moyens de prévenir et de combattre les effets nuisibles de tout travail professionnel, 1875, 1 v. in-12 de XIV–560 pages. 5 fr

LEBERT. Traité d'Anatomie pathologique générale et spéciale, ou Description et iconographie pathologique des affections morbides, tant liquides que solides, observées dans le corps humain. *Ouvrage complet*. Paris, 1855-1861. 2 vol. in-fol de texte, et 2 vol. in-fol. comprenant 200 planches dessinées d'après nature, gravées et coloriées. . . . . 615 fr.

Le tome Ier comprend : texte, 760 pages, et tome Ier, planches 1 à 94 (livraisons I à XX).

Le tome II comprend : texte, 734 pages, et le tome II, planches 95 à 200 (livraisons XXI à XLI).

On peut toujours souscrire en retirant régulièrement plusieurs livraisons. Chaque livraison est composée de 30 à 40 p. de texte, sur beau papier vélin, et de 5 pl. in-folio gravées et coloriées. Prix de la livraison. 15 fr.

LE BLOND. Manuel de gymnastique hygiénique médicale, comprenant les exercices du corps et leurs applications au développement des forces, à la conservation de la santé et au traitement des maladies. Avec une Introduction par le docteur H. BOUVIER. Paris, 1877, 1 vol. in-18 jésus, avec 80 fig. . . . . 5 fr.

LEFORT (JULES). **Traité de chimie hydrologique** comprenant des notions générales d'hydrologie et l'analyse chimique des eaux douces et des eaux minérales, 2e *édition;* Paris, 1873, 1 vol. in-8, 798 pages avec 50 figures et une planche chromolithographiée. . . . . 12 fr.

LEGOUEST. Traité de Chirurgie d'armée, par L. LEGOUEST, médecin-inspecteur de l'armée. *Deuxième édition.* Paris, 1872, 1 fort vol. in-8 de 800 p. avec 149 fig. . . . . 14 fr.

LEGRAND du SAULLE. Les hystériques, état physique et état mental, actes insolites, délictueux et criminels. *Deuxième édition*, 1882, in-8 de 625 p. . . . . 8 fr.

LE JOLIS. Liste des algues marines de Cherbourg. Paris, 1880, in-8, 168 pages, avec 6 planches. . . . . 5 fr.

LENHOSSEK. Des déformations artificielles du crâne. 1880, in-4, 134 pages, avec 3 pl. et 16 fig., cartonné. . . . . 14 fr.

LENTZ. De l'alcoolisme et de ses diverses manifestations considérées au point de vue physiologique, pathologique, clinique et médico-légal, mémoire couronné par l'Académie de médecine de Belgique. 1885, in-8. . . . . 10 fr.

LETIEVANT. Traité des sections nerveuses, physiologie pathologique, indications, procédés opératoires, 1873, 1 vol. in-8 avec 20 figures. 8 fr.

LEUDET. Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Rouen, 1874, 1 vol. in-8 de 650 pages. . . . . 8 fr.

LEURET et GRATIOLET. Anatomie comparée du système nerveux considérée dans ses rapports avec l'intelligence; 1839-1857. *Ouvrage complet.* 2 vol. in-8 et atlas de 32 pl. in-folio, dessinées d'après nature et gravées avec le plus grand soin. Fig. noires. . . . . 48 fr.

LE MÊME, figures coloriées. . . . . 96 fr.

Séparément le tome II. Paris, 1857, in-8 de 692 pages, avec atlas de 16 planches dessinées d'après nature, gravées. Figures noires. . . 24 fr.
Figures coloriées. 48 fr.

LEVY (MICHEL). **Traité d'hygiène publique et privée.** *Sixième édition*, 1879, 2 vol. gr. in-8, ensemble 1900 pages avec figures. . . . 20 fr.

LITTRÉ. Dictionnaire de médecine. Voyez Dictionnaire.

LEYDEN (E). **Traité clinique des maladies de la moelle épinière** par E. LEYDEN, professeur de clinique médicale à l'Université de Berlin, traduit par les docteurs Eugène Richard et Ch. Viry, 1879, 1 vol. gr. 850 pages. . . . . 14 fr.

LIVON (CH.) **Manuel de vivisections** par Ch. LIVON, professeur d'anatomie et de physiologie à l'école de médecine de Marseille. 1882, 1 vol. in-8 avec 119 figures noires et col. . . . . 7 fr.

LOCARD. Étude sur les variations malacologiques. Paris, 1881, 2 vol. gr. in-8, 1033 pages avec pl. . . . . 35 fr.

LOMBARD. Traité de climatologie médicale, comprenant la météorologie médicale et l'étude des influences du climat sur la santé, par le docteur H. C. LOMBARD, de Genève. Paris, 1877-1879, 4 vol. in-8°. 40 fr.

— **Atlas de la distribution géographique des principales maladies** dans ses rapports avec les climats. 1880, in-4° de 25 cartes imprimées en couleurs avec texte explicatif, cart. . . . . 12 fr.

Cet atlas est le complément nécessaire du *Traite de climatologie médicale.*

LOMBARD. Les stations sanitaires au bord de la mer et dans les montagnes, les stations hivernales, choix d'un climat pour prévenir ou guérir les maladies, 1880, in-8° 92 pages. . . . . 2 fr.

LORAIN. Études de médecine clinique et physiologique. *Le Choléra observé à l'hôpital Saint-Antoine.* Paris, 1868, 1 vol. grand in-8 raisin de 300 pages avec planches graphiques, dont plusieurs coloriées. 7 fr.

— **Le Pouls, ses variations et ses formes diverses dans les maladies.** Paris. 1870, 1 vol. gr. in-8, 372 pages avec 488 fig. . . . . . . 10 fr.

— **De la température du corps humain** et de ses variations dans les diverses maladies. Publication faite par les soins du professeur Brouardel, 1878, 2 vol. gr. in-8, avec figures et portrait. . . . . 30 fr.

— **De l'Albuminurie.** Paris. 1860, in-8, avec une planche. . . . 2 fr. 50

Voy. Valleix, *Guide du Médecin praticien.*

LUCAS-CHAMPIONNIÈRE (Just). **Chirurgie antiseptique,** *Deuxième édition.* Paris, 1880, 1 vol. in-18, 305 pages et 15 figures.. . . . 5 fr.

LUTAUD. Répertoire de médecine et chirurgie pratiques publié sous la direction du docteur Lutaud. 1885, in 8, 316 pages. . . . . 3 fr. 50

LUTON. Études de thérapeutique générale et spéciale avec applications aux maladies les plus usuelles, par A. Luton, professeur de clinique médicale à l'École de médecine de Reims. 1882, in-8, 472 pages. 6 fr.

LUYS (J.). **Iconographie photographique des centres nerveux.** Paris; 1873, 1 vol. gr. in-4° de texte et d'explication des planches VIII-74, 40 pages avec atlas de 70 photogr. et 65 schémas lithogr., cart. en 2 vol.. . . . . 150 fr.

— **Études de physiologie et de pathologie cérébrales.** Des actions réflexes du cerveau dans les conditions normales et morbides de leurs manifestations. 1874, 1 vol. gr. in-8 de XII-200 pages, avec 2 pl. contenant 8 fig. tirées en lithographie et 2 fig. tirées en photoglyptie. 5 fr.

LYELL. L'Ancienneté de l'homme, prouvée par la géologie, et remarques sur les théories relatives à l'origine des espèces par variation. *Deuxième édition* française revue et corrigée par Hamy. Paris, 1870, in-8 de XVI-560 pag. avec 68 figures. — **Précis de Paléontologie humaine,** par Hamy, servant de supplément. Paris, 1870, 1 vol. in-8, avec figures. 16 fr.

Séparément : **Précis de Paléontologie humaine,** par Hamy. Paris, 1870, 1 vol. in-8 avec fig. 7 fr.

MAGITOT (E.). **Mémoire sur les tumeurs du périoste dentaire** et sur l'ostéo-périostite alvéolo-dentaire. 2° *édit.* Paris, 1873, in-8, 1 pl. 3 fr

MAGNE. Hygiène de la vue, par le docteur A. Magne. *Quatrième édition*, revue et augmentée. Paris, 1866, in-18 jés. de 350 p. avec 30 fig. 3 fr.

MAGNIN (Antoine). **Recherches sur la géographie botanique du Lyonnais.** Bas-plateaux lyonnais, Cotière méridionale de la Dombes, 1880, 1 vol. grand in-8° 160 pages avec 2 cartes coloriées.. . . . . . . 8 fr.

MAHÉ. Manuel pratique d'hygiène navale, ou des moyens de conserver la santé des gens de mer, à l'usage des officiers mariniers et marins des équipages de la flotte. Paris, 1874, 1 vol. in-18 de XV-451 pages. Cartonné. . . . . 3 fr. 50

— **Programme de séméiotique et d'étiologie, pour l'étude des maladies exotiques et principalement des maladies des pays chauds,** 1879, 1 vol. in-8°, 428 pages. . . . . 7 fr.

MARCHAND (A.-H.). **Étude sur l'extirpation de l'extrémité inférieure du rectum.** Paris, 1873. in-8 de 124 pages. . . . 2 fr. 50

— **Des accidents qui peuvent compliquer la réduction des luxations traumatiques.** 1875, 1 vol. in-8 de 149 pages. . . . . 3 fr.

MARCHANT (G.). **Des épanchements sanguins intracrâniens consécutifs au traumatisme**, 1881, in-8, 200 pages. . . . . 4 fr. 50

MARTIN (F.). **Les cimetières et la crémation**, étude historique et critique. Paris, 1881, in 8, 182 pages. . . . . 5 fr.

MARTIN SAINT-ANGE. Iconographie pathologique de l'œuf humain fécondé en rapport avec l'étiologie de l'avortement. 1884, in-4, 188 pages avec 19 planches chromo-lithographiées. . . . . . . 35 fr.

MARTINS. Du Spitzberg au Sahara. Étapes d'un naturaliste au Spitzberg, en Laponie, en Écosse, en Suisse, en France, en Italie, en Orient, en Égypte et en Algérie. Paris, 1866, in-8, XVI-620 pages. . . . . 8 fr.

MARVAUD (ANGEL). **Les aliments d'épargne** : alcool et boissons aromatiques, café, thé, coca, cacao, maté, par le docteur MARVAUD. 2e édit. Paris, 1874, 1 vol. in-8 de 504 pages avec figures. . . . . . . 6 fr.

— **Le sommeil et l'insomnie**, étude physiologique, clinique et thérapeutique. Paris, 1881, in-8, 137 pages. . . . . 3 fr. 50

MATHIEU (M.) **Du cancer précoce de l'estomac.** 1884, grand in-8, 150 pages . . . . 3 fr.

MAURIAC (CH.). **Leçons sur les maladies vénériennes**, professées à l'hôpital du Midi, par CH. MAURIAC, médecin de l'hôpital du Midi. 1883, in-8, 1072 pages . . . . 18 fr.

MAYER. Des Rapports conjugaux, considérés sous le triple point de vue de la population, de la santé et de la morale publique. *Huitième édit.*, revue et augmentée. Paris, 1884, 1 v. in-18 jésus de 370 pag.. . 3 fr.

— **Conseils aux femmes sur l'âge de retour**, médecine et hygiène. Paris, 1875. 1 vol. in-12 de 256 pages. . . . . 3 fr.

MÉLIER. Relation de la fièvre jaune survenue à Saint-Nazaire en 1861, 1863, in-4 de 276 pages avec 3 cartes. . . . . 10 fr.

MERCIER (J.). **Conseils aux personnes affaiblies.** 1883, in-18. 1 fr.

MIARD (A.). **Des troubles fonctionnels et organiques, de l'amétropie et de la myopie** en particulier, de l'accommodation binoculaire et cutanée dans les vices de la réfraction. Paris, 1873, 1 vol. in-8 de VIII-460 p. 7 fr.

MOITESSIER. La Photographie appliquée aux recherches micrographiques, Paris, 1866, 1 vol. in-18 jésus, avec 41 figures gravées d'après des photographies et 3 planches photographiques. . . . . . . 7 fr.

MOLINARI (PH. DE). **Guide de l'homœopathiste**, indiquant les moyens de se traiter soi-même dans les maladies les plus communes en attendant la visite du médecin. *Seconde édit.* Bruxelles, 1861, in-18, 256 pag. 5 fr.

MONDOT (LOUIS). **De la stérilité de la femme**, in-18, VII-400 p. 5 fr.

MONOD. Étude sur l'angiome simple, 1873, in-8, 86 pages avec 2 planches. . . . . 2 fr. 50

— **Étude comparative des diverses méthodes de l'Exérèse.** 1875, 1 vol. in-8 de 175 pages.. 2 fr. 50

MOQUIN-TANDON. Éléments de Botanique médicale, contenant la description des végétaux utiles à la médecine et des espèces nuisibles à l'homme, vénéneuses ou parasites. *Troisième édition.* Paris, 1875, 1 vol. in-18 jésus, avec 128 figures. . . . . 6 fr.

MOQUIN-TANDON. Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, contenant des études générales sur leur anatomie et leur physiologie, et la description particulière des genres, des espèces, des variétés. Paris, 1855, 2 vol. gr. in-8 de 450 pages, avec un atlas de 54 planches, figures noires, 42 fr. — figures coloriées. 66 fr.

MORACHE. Traité d'hygiène militaire. 2e *édition.* Paris, 1886, 1 vol. in-8 de 800 pages avec 175 figures.. . . . . 12 fr.

MORDRET. De la folie à double forme, circulaire alterne par A.-E. Mordret, médecin de l'Asile d'aliénés de la Sarthe. 1883, 1 vol. gr. in-8 256 pages. . . . . 6 fr.

MOREL (Ch.). **Traité élémentaire d'histologie humaine,** normale et pathologique, précédé d'un exposé des moyens d'observer au microscope, par le docteur Ch. Morel, professeur d'histologie à la Faculté de médecine de Nancy. *Troisième édition.* Paris, 1880, in-8, 418 pages avec atlas de 36 planches dessinées d'après nature par A. Villemin. 16 fr.

MŒLLER. Thérapeutique locale des maladies de l'appareil respiratoire par les exhalations médicamenteuses et les pratiques aérothérapiques, par le docteur Mœller. Paris, 1882. 1 vol. in-8 de 328 pages avec figures . . . . 7 fr.

NAEGELÉ et GRENSER. Traité pratique de l'art des accouchements, traduit sur la dernière édition allemande, annoté et mis au courant des derniers progrès de la science, par G.-A. Aubenas, profess. à la Faculté de médecine de Strasbourg. Ouvrage précédé d'une introduction par J.-A. Stoltz, doyen de la Faculté de médecine de Nancy. *Deuxième édition.* Paris, 1880, 1 vol. in-8 de 800 pages, avec une planche sur acier et 207 figures. 12 fr.

NOTHNAGEL et ROSSBACH. Nouveaux éléments de matière médicale et de thérapeutique, exposé de l'action physiologique et thérapeutique des médicaments, avec une introduction par Ch. Bouchard, professeur de pathologie et de thérapeutique générales à la Faculté de médecine de Paris. 1880, 1 vol. in-8 de xxxii-860 pages . . . . . . 14 fr.

NUSSBAUM (J.-N. de). **Le pansement antiseptique,** exposé spécialement d'après la méthode de Lister. Traduit par le docteur E. de la Harpe, 1880, gr. in-8, 185 pages. . . . . 3 fr.

ORIARD (F.). **L'homœopathie mise à la portée de tout le monde.** *Troisième édition.* Paris, 1863, in-18 jésus, 370 pages. . . . . . 4 fr.

ORIBASE. Œuvres, texte grec, traduit en français, avec une introduction, des notes, des tables et des planches, par les docteurs Bussemaker, Daremberg et A. Molinier. Paris, 1851-1876, 6 vol. in-8 de 700 pages chacun. Ouvrage complet. . . . . 72 fr.

OUDET. Recherches anatomiques, physiologiques et microscopiques sur les Dents et sur leurs maladies. 1862, in-8, avec une pl.. . 4 fr.

OZANAM. La circulation et le pouls, histoire, physiologie, séméiotique, indications thérapeutiques. 1886, 1 vol. gr. in-8°, 1060 pages avec portraits et 493 figures dans le texte. . . . . 20 fr.

PARISOT (P.) **Recherches sur le pouls** dans le cours de la convalescence, et la rechute de la fièvre typhoïde. 1884, grand in-8 avec 6 planches hors texte en photolithographie . . . . 3 fr.

PARSEVAL (Lud.). **Observations pratiques** de Samuel Hahnemann, et Classification de ses recherches sur les **Propriétés caractéristiques des médicaments.** Paris, 1857-1860, in-8 de 400 pages. . . . . 6 fr.

PAULET et LÉVEILLÉ. Iconographie des Champignons, de Paulet. Recueil de 217 planches dessinées d'après nature, gravées et coloriées, accompagné d'un texte nouveau présentant la description des espèces figurées, leur synonymie, l'indication de leurs propriétés utiles ou vénéneuses l'époque et les lieux où elles croissent, par J.-H. Léveillé. Paris, 1855, 1 vol. in-folio de 135 pages, avec 217 planches coloriées, cartonné. 170 fr.
Séparément le texte, par M. Léveillé, pet. in-fol. de 135 pages. 20 fr.
Séparément chacune des dernières planches in-folio coloriées. . 1 fr.

PENARD. Guide pratique de l'Accoucheur et de la Sage-Femme. 6e *édition.* Paris, 1883, 1 vol. in-18, xxiv-697 p., avec 180 fig. cart. 6 fr.

PERRET. Erreurs et superstitions, doctrines médicales, par le docteur L. PERRET. Paris, 1879, 1 vol. in-8, XII-350 pages. . . . . . 5 fr.

PERRIN DE LA TOUCHE. Des ecchymoses cutanées, étude médico-légale. 1885, gr. in-8. . . . . 3 fr.

PERRUSSEL (H.). **Guide médical et hygiénique de la mère de famille**, 1882, 1 vol. in-18, 496 pages, cartonné. . . . . 7 fr.

PERTUS. Traité des maladies du chien, précédé d'une description des races et de l'âge. 1885, in-18. . . . . 1 fr. 50

PEYROT. De la valeur thérapeutique et opératoire de l'iridectomie, par le D[r] J.-J. PEYROT, chirurgien des hôpitaux. 1878, gr. in-8° 104 p. 3 fr. 50

PICARD. Névroses des organes génito-urinaires de l'homme, par ULTZMANN. Paris, 1883, in-8 de 100 pages. . . . . 2 fr. 50

— **Maladies de la prostate**, 1 vol. — **Maladies de l'urèthre**, 1 vol. — **Maladies de la vessie**. 1 vol. Chaque volume. . . . . 8 fr.

PICTET. Traité de Paléontologie, ou Histoire naturelle des animaux fossiles considérés dans leurs rapports zoologiques et géologiques. *Deuxième édition*, corrigée et augmentée. Paris, 1853-1857, 4 volumes in-8, avec atlas de 110 planches grand in-4. . . . . 80 fr.

PIESSE. Des odeurs, des parfums et des cosmétiques, histoire naturelle, composition chimique, préparation, recettes, industrie, effets physiologiques et hygiène des poudres, vinaigres, dentifrices, pommades, fards, savons, eaux aromatiques, essences, infusions, teintures, alcoolats, sachets, etc. *Seconde édition*. 1877, in-18 jés. de XXXVI-580 p., avec 92 fig.. 7 fr.

PINARD. Des contre-indications de la version dans la présentation de l'épaule et des moyens qui peuvent remplacer cette opération. 1875, in-8 de 140 pages. . . . . 3 fr.

POINCARÉ. Le système nerveux au point de vue normal et pathologique, leçons de physiologie, 1873-1876, 3 v. in-8 de 500 p., avec fig. 18 fr.

POLLOSSON. Traitement de l'anus contre nature et des fistules stercorales. 1883, in-8, 216 pages . . . . 4 fr.

POULLET (J.) **Des diverses espèces de forceps**, leurs avantages et leurs inconvénients 1883, in-8 avec 80 fig. dans le texte. . . . . 6 fr.

PROST-LACUZON. Formulaire pathogénétique usuel ou Guide homoeopathique pour traiter soi-même les maladies. 5° *édition* 1877, in-18 jésus de 583 pages. . . . . 6 fr.

QUATREFAGES. Hommes fossiles et hommes sauvages, études d'anthropologie comparée par A. de Quatrefages, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle. 1883, 1 vol. gr. in-8 de 650 pages avec 209 figures dans le texte et une carte . . . . 15 fr.
Relié en toile, fers spéciaux. . . . . 18 fr.

QUATREFAGES et HAMY. Les Crânes des races humaines décrits et figurés d'après les collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris, de la Société d'Anthropologie de Paris et les principales collections de la France et de l'Etranger, par A. DE QUATREFAGES, membre de l'Institut, professeur au Muséum, et ERN. HAMY, aide-naturaliste au Muséum. *Ouvrage complet*. 1881, in-4 de 500 p. avec 100 planches lith. et fig. 160 fr.
L'ouvrage complet en 11 livraisons, chacune de 5 à 6 feuilles de texte et de 10 pl. — Prix de chaque livraison. . . . . 14 fr.

RACLE. Traité de Diagnostic médical. Guide clinique pour l'étude des signes caractéristiques des maladies, contenant un Précis des procédés physiques et chimiques d'exploration clinique. *Sixième édition*, par CH. FERNET et I. STRAUS, médecins des hôpitaux, agrégés de la Faculté. Paris, 1878, 1 vol. in-18 jésus, XII-860 pages, avec 99 fig., cart. . . 8 fr.

RANVIER (L). **Leçons d'anatomie générale**, faites au Collège de France. *Appareils nerveux terminaux des muscles de la vie organique :* cœurs sanguins, cœurs lympathiques, œsophage, muscles lisses par L. Ranvier, professeur au Collège de France. Leçons recueillies par MM. Weber et Lataste, revues par le professeur. 1880, 1 vol. in-8° vii-536 pages avec figures et tracés. . . . . 10 fr.

— **Terminaisons nerveuses sensitives, cornée.** Paris, 1881, 1 vol. in-8, avec figures. . . . . 10 fr.

RAOULT DESLONGCHAMPS. Du traitement des fractures des membres, nouvelle méthode dispensant du séjour au lit et permettan le transport du blessé, au moyen de nouveaux appareils en zinc laminé 1 vol. in-8, viii-440 pages avec figures. . . . . 6 fr.

REDARD (Paul). **De la section des nerfs ciliaires et du nerf optique**, 1879, in-8°, 156 pages. 3 fr. 50

— **Examen de la vision chez les employés de chemins de fer.** 1880, in-8, 64 pages avec quatre planches coloriées. . . . . 4 fr.

— **Traité de thermométrie médicale** comprenant les abaissenents de la température — algidité centrale et la thermométrie locale, par le docteur P. Redard, chef de clinique chirurgicale de la Faculté de médecine. 1885, 1 vol. in-8 de 700 pages avec 200 figures dans le texte. . 12 fr.

RÉGUIS. Essai sur l'histoire naturelle des vertébrés de la Provence et des départements circonvoisins. Paris, 1882, 1 vol. in-8 de 429 p. 8 fr.

REMAK. Galvanothérapie, ou de l'application du courant galvanique constant au traitement des maladies nerveuses et musculaires. Paris, 1860, 1 vol. in-8 de 467 pages. . . . . 7 fr.

RENOUARD. Lettres philosophiques et historiques sur la Médecine au XIXe siècle. *Troisième édition.* Paris, 1861, in-8 de 240 p. . 3 fr. 50

REVEIL. Formulaire raisonné des Médicaments nouveaux et des médications nouvelles. *Deuxième édition*, revue et corrigée. Paris, 1865, 1 vol. in-18 jésus de xii-698 pages avec figures. . . . . 6 fr.

REVEILLÉ-PARISE. Guide pratique des goutteux et des rhumatisants. Édition refondue par E. Carrière. Paris, 1878. in-18 jés., viii-306 p. 3 fr. 50

— **Physiologie et hygiène** des hommes livrés aux travaux de l'esprit, édition entièrement refondue et mise au courant des progrès de la science par le Dr Ed. Carrière, lauréat de l'Institut. 1881, 1 vol. in-18 jésus, 435 pages. . . . . 4 fr.

REYNIER. (P.). **Des nerfs du cœur,** anatomie et physiologie. Paris, 1880, gr. in-8 de 171 pag. 4 fr.

RIANT. Matériel de secours aux blessés. Paris, 1878, in-8 avec fig. 4 fr.

— **Hygiène du cabinet de travail,** 1883, 1 vol. in-18 de 182 pages. 2 fr. 50

— **Hygiène de l'orateur,** 1886, in-18. . . . . 3 fr. 50

RIBES. Traité d'Hygiène thérapeutique, ou Application des moyens de l'hygiène au traitement des maladies, 1860, 1 v. in-8 de 828 p. . . 10 fr.

RICHARD. Histoire de la génération chez l'homme et chez la femme, par le docteur David Richard. 1886, 1 vol. de 350 pages, avec 8 planches gravées en taille-douce et tirées en couleur. Cart. . . . . . 12 fr.

— **Histoire de la génération** chez l'homme et chez la femme. 1881, 1 vol. in-18 jésus de 320 pages, avec figures. . . . . 3 fr. 50

RICHELOT. De la péritonite herniaire et de ses rapports avec l'étranglement. 1874, in-8 de 88 pages. . . . . 2 fr.

— **Du tétanos.** 1875, in-8 de 147 pages. . . . . 3 fr.

— **Des tumeurs kystiques de la mamelle,** 1878, gr. in-8° . 3 fr. 50

RICORD. Lettres sur la Syphilis. *Troisième édit.* 1863. 1 v. in-18 jésus de vi-558 pages. . . . . 4 fr.

RINDFLEISCH. **Éléments de pathologie** par E. RINDFLEISCH, professeur à l'Université de Wurzbourg, trad. de l'allemand par J. SCHMITT, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy, avec une préface par le professeur BERNHEIM. 1886, in-8°, 395 pages. . . . . 6 fr.

RIVIÈRE (E.). **Paléoethnologie. Antiquité de l'homme** dans les Alpes-Maritimes. Paris, 1879-1884, livraisons I à IX. In-4 avec planches lithographiées et figures intercalées dans le texte. Prix de chaque livraison. 5 fr.
Formera 10 livraisons.

ROBIN (A). **Des troubles oculaires dans les maladies de l'encéphale.** Paris, 1880, 1 vol. in-8 de 601 pag., avec 46 fig. et 1 pl. lithogr. 9 fr.
— **Des affections cérébrales** consécutives aux lésions non traumatiques du rocher et de l'appareil auditif. 1883, in-8. . . . . 3 fr. 50

ROBIN. (CH.). **Traité du microscope** et des injections, de leur emploi, de leurs applications à l'anatomie humaine et comparée, à la physiologie, à la pathologie médico-chirurgicale, à l'histoire naturelle animale et végétale et à l'économie agricole. *Deuxième édition*. 1877, 1 vol. in-8 1101 pages avec 336 figures, cart... . . . . 20 fr.
— **Leçons sur les humeurs** normales et morbides du corps de l'homme, professées à la Faculté de médecine de Paris. *Deuxième édition*. Paris, 1874, 1 vol. in-8 de 1008 pages avec 35 figures, cart.. . . . . 18 fr.
— **Anatomie et physiologie cellulaires**, ou des cellules animales et végétales, du protoplasma et des éléments normaux et pathologiques qui en dérivent. Paris, 1873, 1 vol. in-8 de 640 p., avec 83 fig., cart. 16 fr.
— **Programme du cours d'Histologie.** *Deuxième édition*. Paris, 1870, 1 vol. in-8 de XL-416 pages. . . . . 6 fr.
— **Mémoire sur la rétraction, la cicatrisation et l'inflammation des vaisseaux ombilicaux** et sur le système ligamenteux qui leur succède. Paris, 1860, 1 vol. in-4 avec 5 planches lithographiées. . . . 3 fr. 50
— **Mémoire sur les modifications de la muqueuse utérine** pendant et après la grossesse. Paris, 1861, in-4, avec 5 pl. lithographiées. 4 fr. 50
— **Mémoire sur l'évolution de la notocorde**, des cavités des disques intervertébraux et de leur contenu gélatineux. Paris, 1868, 1 vol. in-4, 202 pages avec 12 planches . . . . 12 fr.
— **Mémoire sur le développement embryogénique des Hirudinées.** Paris, 1875, in-4 de 472 p., avec 19 planches . . . . 20 fr.

ROBIN (CH.). et **VERDEIL.** **Traité de Chimie anatomique et physiologique** normale et pathologique, ou des Principes immédiats normaux et morbides qui constituent le corps de l'homme et des mammifères. 1853, 3 forts volumes in-8, avec atlas de 45 planches dessinées d'après nature, gravées, en partie coloriées. . . . . 36 fr.

ROBINSKI. **Du développement du typhus exanthématique**, sous l'influence des eaux malsaines et d'une mauvaise alimentation. 1881, in-8. 4 fr.

ROCHARD. **Histoire de la chirurgie française au XIX° siècle**, étude historique et critique sur les progrès faits en chirurgie et dans les sciences qui s'y rapportent, depuis la suppression de l'Académie royale de chirurgie jusqu'à l'époque actuelle. Paris, 1875, 1 v. in-8 de XVI-800 p.. 12 fr.

ROUBAUD (FÉLIX). **Traité de l'impuissance et de la stérilité**, chez l'homme et chez la femme, comprenant l'exposition des moyens recommandés pour y remédier. 3° *édition*. Paris, 1876, in-8 de 804 pages. 8 fr.

ROUSSEL (A.). **De la syphilis tertiaire** dans la seconde enfance et chez les adolescents. Etude accompagnée d'observations recueillies à l'hospice de l'Antiquaille de Lyon. Paris, 1881, gr. in-8, 141 pages. . . 4 fr. 50

ROUSSEL (TH). **Traité de la pellagre et des pseudo-pellagres.** Ouvrage couronné par l'Institut. 1866, in-8 de 656 pages . . 10 fr.

ROUX (J.). **De l'ostéomyélite et des amputations secondaires**, d'après les observations sur les blessés de l'armée d'Italie. 1860, 1 vol. in-4, avec 6 planches lithographiées. . . . . 5 fr.

RUFUS (**d'Ephèse**). **Œuvres.** Texte collationné sur les manuscrits, traduit pour la première fois en français avec une introduction. Publication commencée par le docteur CH. DAREMBERG, continuée et terminée par CH.-Emile RUELLE. 1880, 1 vol. grand in-8°, LIV-678 pages. . 12 fr.

SAINT-VINCENT. Nouvelle médecine des familles à la ville et à la campagne, à l'usage des familles, des maisons d'éducation, des écoles communales, des curés, des sœurs hospitalières, des dames de charité et de toutes les personnes bienfaisantes qui se dévouent au soulagement des malades : remèdes sous la main, premiers soins avant l'arrivée du médecin et du chirurgien, art de soigner les malades et les convalescents, par le docteur A.-C. DE SAINT-VINCENT. 7e *édition*. Paris, 1885, 1 vol. in-18 jésus de 451 pages avec 142 figures. Cartonné. . . . . 3 fr. 50

SAUREL. Traité de Chirurgie navale, suivi d'un Résumé de leçons sur le **service chirurgical de la flotte**, par le docteur J. ROCHARD, inspecteur du service de santé de la marine. Paris, 1861, in-8 de 600 pages, avec 106 figures. . . . . 8 fr.

SCIENCE ET NATURE. Revue internationale illustrée des progrès de la science et de l'industrie. 1884-1885, 4 vol. gr. in-8. . . . . 40 fr.

SCHLEMMER. Études sur les bronchites, dans leurs rapports avec les maladies constitutionnelles. Paris, 1883, in-8 de 234 pages . . . 4 fr.

SCHWARTZ (CH.-E.). **Ostéosarcomes des membres.** Paris, 1880, gr. in-8 de 267 pages. . . . . 4 fr.

— **Des différentes espèces de pieds bots**, et traitement. 1883, gr. in-8. 4 fr.

SCHIMPER. Traité de Paléontologie végétale, ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel, par W.-P. SCHIMPER, professeur de géologie à la Faculté des sciences et directeur du Musée d'histoire naturelle de Strasbourg. Paris, 1869-1874, 3 vol. grand in-8, avec atlas de 110 planches grand in-4, lithographiées. . . . . 150 fr.

Séparément, t. III. Paris, 1874, 1 vol. gr. in-8 de 850 p. avec atlas de 20 pl. 50 fr.

SCHRIBAUX et NANOT. Éléments de botanique agricole, à l'usage des Écoles d'agriculture, des Écoles normales et de l'enseignement agricole départemental. 1882, 1 vol. in-18 de 328 pages, avec 262 figures intercalées dans le texte. . . . . 7 fr.

SEMMOLA. Médecine vieille et médecine nouvelle, par le Dr M. SEMMOLA, professeur de thérapeutique à l'Université de Naples, traduit par GIRERD. 1881, 1 vol. in-8, 109 pages. . . . . 2 fr. 50

SERRES (E.). **Anatomie comparée transcendante. Principes d'embryogénie**, de zoogénie et de tératogénie. Paris, 1859, 1 vol. in-4 de 942 pages avec 26 planches . . . . 16 fr.

SICARD (H.). **Eléments de zoologie**, par H. SICARD, professeur à la Faculté des sciences de Lyon. 1883, 1 v. in-8, 842 p. avec 758 fig. dans le texte. 20 fr.

SICHEL. Iconographie ophthalmologique, ou Description avec figures coloriées des maladies de l'organe de la vue, comprenant l'anatomie pathologique, la pathologie et la thérapeutique médico-chirurgicales. Paris, 1852-1859. 2 vol. gr. in-4 dont 1 vol. de 840 pages de texte, et 1 vol. de 80 planches dessinées d'après nature, gravées et coloriées, accompagnées d'un texte descriptif. . . . . 172 fr. 50

Demi-rel. des deux vol. dos de maroquin, tr. supérieure dorée. 15 fr.

Cet ouvrage est complet en 23 livraisons. Prix de chaque livraison. . . 7 fr. 50

On peut se procurer séparément les dernières livraisons.

SIEBOLD. Lettres obstétricales. Traduit de l'allemand, avec introduction et des notes, par J.-A. STOLTZ. Paris, 1866, in-18, 268 pages. 2 fr. 50

SIGNOL. Aide-mémoire du vétérinaire. Médecine, chirurgie obstétrique, formules, police sanitaire, jurisprudence commerciale. 1884, 1 vol. in-18 jésus de 543 pages avec 395 figures intercalées dans le texte. . . 6 fr.

SIMON (LÉON). Des Maladies vénériennes et de leur traitement homœopathique. 1860, 1 vol. in-18 jésus, XII-744 pages. . . . . 6 fr.
Voy. HERING, p. 20.

SIMON (MAX). Le monde des rêves, par P.-MAX SIMON, médecin en chef de l'asile des aliénés de Bron. Paris. 1882, 1 vol. in-16 de 436 p. 3 fr. 50

SIMPSON. Clinique obstétricale et gynécologique. Traduit et annoté par G. Chantreuil, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 1874, 1 vol grand in-8 de 820 p. avec fig. . . . . 12 fr.

SOLLER. Pneumatométrie. Paris, 1882, gr. in-8 95 p. . . . 2 fr. 50

SOUBEIRAN. Nouveau dictionnaire des falsifications et des altérations des aliments, des médicaments et de quelques produits employés dans les arts, l'industrie et l'économie domestique; exposé des moyens scientifiques et pratiques d'en reconnaître le degré de pureté, l'état de conservation, de constater les fraudes dont ils sont l'objet, par J.-LÉON SOUBEIRAN, professeur à l'Ecole supérieure de pharmacie de Montpellier. Paris, 1874, 1 vol. grand in-8 de 640 pages avec 218 fig. Cart. . . . . 14 fr.

STRAUS. Des ictères chroniques, par le docteur Isidore STRAUS, médecin des hôpitaux. Paris, 1878, in-8°, 176 p.. . . . . 3 fr. 50
Voy. RACLE. *Diagnostic.*

TARDIEU (A.). Médecine légale : folie, pendaison, empoisonnement, attentats aux mœurs, avortement, infanticide, blessures, maladies accidentelles, identité. 9 vol. in-8. . . . . 54 fr.

— **Étude médico-légale sur la folie.** 2° édition, Paris, 1880. 1 vol. in-8 de XXII-610 pages avec 15 fac-similé d'écriture d'aliénés. . . . . 7 fr.

— **Étude médico-légale sur la pendaison, la strangulation et la suffocation**, 2° édit. Paris, 1879, 1 vol. in-8, XII-354 pages avec pl.. 5 fr.

— **Étude médico-légale et clinique sur l'empoisonnement** (avec la collaboration de M. Z. ROUSSIN, pour la partie de l'expertise médico-légale relative à la recherche chimique des poisons). *Deuxième édition.* Paris, 1875, 1 vol. in-8 de 1072 pages avec 2 planches et 52 figures. . 14 fr.

— **Étude médico-légale sur les Attentats aux mœurs.** *Septième édition.* Paris, 1878, in-8 de 224 pages, 5 planches gravées. . . . 5 fr.

— **Étude médico-légale sur l'Avortement**, suivie d'observations et recherches pour servir à l'histoire médico-légale des grossesses fausses et simulées. 4° *édition.* Paris, 1881, in-8, VIII-300 pages. . . . . . . 4 fr.

— **Étude médico-légale sur l'infanticide.** 2° édit. 1880, Paris, 1 vol. in-8, avec 3 planches coloriées. . . . . 6 fr.

— **Étude médico-légale sur les blessures** comprenant les blessures en général et les blessures par imprudence, les coups et l'homicide involontaire. 1879, in-8. . . . . 6 fr.

— **Étude médico-légale sur les maladies accidentellement ou involontairement produites** par imprudence, négligence ou transmission contagieuse. Paris, 1878, in-8, de 300 pages. . . . . 4 fr.

— **Question médico-légale de l'identité** dans ses rapports avec les vices de conformation des organes sexuels, contenant les souvenirs et impressions d'un individu dont le sexe avait été méconnu. *Deuxième édition.* Paris, 1874, 1 vol. in-8 de 176 pages. . . . . 3 fr.

TCHIHATCHEF (P. DE). Espagne, Algérie et Tunisie. Paris, 1880, 1 vol. gr. in-8 de 995 pag. et 1 carte de l'Algérie.. . . . . . 12 fr.

TEMMINCK et LAUGIER. Nouveau Recueil de planches coloriées d'Oiseaux, pour servir de suite et de complément aux planches enluminées de Buffon. Ouvrage complet en 102 livr. Paris, 1822-1838, 5 vol. grand in-folio, avec 600 planches gravées et coloriées. . . . . 1,000 fr.
Le même avec 600 planches grand in-4, figures coloriées. . . . 750 fr.
Demi-reliure, dos en maroquin, des 5 vol. grand in-fol. . . . 90 fr.
— — des 5 vol. grand in-4. . . . . 60 fr.
L'ouvrage est *complet* en 102 livraisons. La dernière livraison contient des tables scientifiques et méthodiques.

TESTE. — Systématisation pratique de la Matière médicale homœopathique. Paris, 1853, 1 vol. in-8 de 616 pages . . . . 8 fr.
— **Traité homœopathique des maladies aiguës et chroniques des Enfants.** *Deuxième édition.* Paris, 1856, in-18 de 420 pages. . 4 fr 50
— **Comment on devient homœopathe.** *Troisième édition*, Paris, 1873. 1 vol. in-18 jésus de 322 pages. . . . . 3 fr. 50

THOMPSON (H.). **Traité pratique des maladies des voies urinaires**, par sir Henry Thompson, professeur de clinique chirurgicale et chirurgien à University College Hospital. 2e édition, revue et complétée avec le concours de l'auteur; précédé de **Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires.** Traduction par le docteur E. Le Jose de Segrais. 2e *édition*. Paris, 1881. 1 v. in-8 de 1000 p. avec 280 figures, 20 fr.
— **Leçons sur les tumeurs de la vessie et sur quelques points de la chirurgie des voies urinaires.** Traduit par le docteur Robert Jamin. 1885, 1 volume in-8, avec figures. . . . . 4 fr. 50

TRIPIER (Aug.). **Manuel d'électrothérapie.** Exposé pratique et critique des applications médicales et chirurgicales de l'électricité. Paris, 1861, 1 vol. in-18 jésus, XII-624 pages, avec 89 figures. . . . . 6 fr.

TRIPIER et BOUVERET. La fièvre typhoïde traitée par les bains froids. Avec 18 tracés thermométriques et 9 tracés sphygmographiques. Paris 1886, in-8. . . . . 6 fr. 50

TROUSSEAU. Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris, par A. Trousseau, professeur à la Faculté de médecine de Paris, médecin de l'Hôtel-Dieu. *Septième édition*, par le docteur Michel Peter. Paris, 1885, 3 vol. in-8, ensemble 2616 p., avec un portrait gravé de l'auteur. 32 fr.
Cette septième édition a reçu des augmentations considérables. Les sujets principaux que j'ai ajoutés à cette édition sont : les névralgies, la paralysie glosso-laryngée, l'aphasie, la rage, la cirrhose, l'ictère grave, le rhumatisme noueux, le rhumatisme cérébral, la chlorose, l'infection purulente, la phlébite utérine, la phlegmatia alba dolens, les phlegmons périhystériques, les phlegmons iliaques, les phlegmons périnéphriques, l'hématocèle rétro-utérine, l'ozène, etc., etc. (*Extrait de la préface de l'auteur.*)

TURCK. Méthode pratique de laryngoscopie. Paris, 1861, in-8 de 80 p., avec une pl. lithographiée et 29 figures. . . . . 3 fr. 50

VALETTE. Clinique chirurgicale de l'Hôtel-Dieu de Lyon, 1875. 1 vol. in-8 de 720 pages avec figures . . . . 12 fr.

VALLEIX. Guide du Médecin praticien, ou Résumé général de Pathologie interne et de Thérapeutique appliquées. *Cinquième édition*, entièrement refondue et contenant le résumé des travaux les plus récents, par P. Lorain, professeur de la Faculté de médecine. Paris, 1866, 5 volumes grand in-8 de chacun 800 pages, avec 411 figures. . . . . 50 fr.
Tome I. Fièvres, maladies pestilentielles, maladies constitutionnelles, névroses. — Tome II. Maladies des centres nerveux, maladies des voies respiratoires. — Tome III. Maladies des voies circulatoires, maladies des voies digestives. — Tome IV. Maladies des annexes des voies digestives, maladies des voies génito-urinaires. — Tome V. Maladies des femmes, maladies du tissu cellulaire, de l'appareil locomoteur, maladies de la peau, maladies des yeux et des oreilles. Intoxications par les venins, par les virus, par les poisons d'origine animale, végétale et minérale. Table générale.

VAN MERRIS. La scrofule et les bains de mer. Ouvrage couronné par l'Académie de médecine. 1886, 1 vol. in-8 avec plans et cartes. 10 fr.

VERLOT. Guide du botaniste herborisant. Conseils sur la récolte des plantes, la préparation des herbiers, l'exploration des stations des plantes phanérogames et cryptogames et les herborisations aux environs de Paris, dans les Ardennes, la Bourgogne, la Provence, le Languedoc, les Pyrénées, les Alpes, l'Auvergne, les Vosges, au bord de la Manche, de l'Océan et de la mer Méditerranée. *Troisième édition.* 1886, in-18, 650 pages avec figures, cartonné. . . . . 6 fr.

VERNEAU. Le bassin dans les sexes et dans les races. Paris, 1875, in-8 de 156 pages, avec 16 planches. . . . . 6 fr.

VERNEUIL. De la gravité des lésions traumatiques et des opérations chirurgicales chez les alcooliques, communications à l'Académie de médecine, par MM. Verneuil, Hardy, Gubler, Gosselin, Béhier, Richet, Chauffard et Giraldès. Paris, 1871, in-8 de 160 pages.. . . . . 3 fr.

VERNOIS. Traité pratique d'Hygiène industrielle et administrative, comprenant l'étude des établissements insalubres, dangereux et incommodes. Paris, 1860, 2 vol. in-8 de chacun 700 pages . . . . 16 fr.

VIBERT. Précis de médecine légale, par le docteur Ch. Vibert, médecin expert près les Tribunaux de la Seine avec une introduction par le professeur Brouardel 1886, 1 vol. in-18 jésus de 768 pages avec 79 figures intercalées dans le texte et trois planches en chromo-typographie. . . . . 8 fr.

VIDAL. Traité de Pathologie externe et de Médecine opératoire, avec des Résumés d'anatomie des tissus et des régions, par A. Vidal (de Cassis), professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, etc. *Cinquième édition,* par le docteur Fano, 1861, 5 vol. in-8, avec 761 fig. . 40 fr.

VIGOUROUX (P.). De l'électricité statique, et de son emploi en thérapeutique, 1882, in-8, 103 pages . . . . 3 fr. 50

VILLEMIN. Études sur la tuberculose, preuves ratio nnelles et expérimentales de sa spécificité et de son inoculation, 1868, 1 vol. in-8 de 640 pages. . . . . 8 fr.

VIRCHOW. La pathologie cellulaire basée sur l'étude physiologique et pathologique des tissus. *Quatrième édition,* par I. Straus, professeur agrégé à la Faculté de médecine. Paris, 1874, 1 vol. in-8 de xxiv-582 pages avec 157 fig. 9 fr.

VOISIN. Traité de la paralysie générale des aliénés, par le docteur Auguste Voisin, médecin de l'hospice de la Salpêtrière. 1879, 1 vol. gr. in-8, xvi-540 pages avec 15 planches dessinées d'après nature, lithographiées et coloriées, graphiques et fac-similé. . . . . 20 fr.

— **Leçons cliniques sur les maladies mentales et sur les maladies nerveuses,** professées à la Salpêtrière, 1883. 1 vol. grand in-8 de viii-770 pages, avec photographies, planches lithographiées et figures intercalées dans le texte. . . . . 15 fr.

— **De l'Hématocèle rétro-utérine.** Paris, 1860, in-8, 368 pages, 4 fr. 50

VUILLEMIN. De la valeur des caractères anatomiques au point de vue de la classification des végétaux. Tiges des composées. 1884, grand in-8 avec figures dans le texte . . . . 6 fr.

WATELET (A.-D.). Description des plantes fossiles du bassin de Paris. Paris, 1865-1866, 2 vol. in-4 de 300 pages et de 60 planches lithographiées, cartonnés. . . . . 60 fr.

WUNDT. Traité élémentaire de physique médicale, par le docteur WUNDT, professeur à l'Université de Heidelberg, traduit avec de nombreuses additions, par les professeurs Monoyer et Imbert. 2e édition. Paris, 1884, 1 vol. in-8 de 704 p. avec 396 fig. y compris 1 pl. en chromolith.. . . . . 12 fr.

YVAREN. Entretiens d'un vieux médecin sur l'hygiène et la morale, par le Dr P. YVAREN. 1882, 1 vol. in-18 jésus de 671 pages. . . . 5 fr.

WARLOMONT. Traité de la vaccine et de la vaccination humaine et animale, 1883, in-8° 385 pages avec 1 planche. . . . . 7 fr.

ZEILLER (c.). Végétaux fossiles du terrain houiller de la France. Paris, 1880, 1 vol. in-8, 185 pages avec atlas de 18 pl. lith. . . 18 fr.

Tous les ouvrages portés dans ce Catalogue seront expédiés, dans les départements, l'Algérie et les pays de l'Union postale, franco, sans augmentation de prix, à toute personne qui en aura envoyé le montant en une valeur sur Paris, en un mandat postal ou en timbres-poste.

Toute personne qui désirera que l'envoi à elle fait soit recommandé à la poste, devra joindre 25 centimes par paquet.

EN DISTRIBUTION

CATALOGUE GÉNÉRAL DES LIVRES DE SCIENCES, CHIMIQUES, PHYSIQUES, NATURELLES ET MÉDICALES.

Grand in-8, 96 pages à 2 colonnes, avec table méthodique, sera envoyé *gratis* et *franco* à toute personne qui en fera la demande par lettre affranchie.

CATALOGUE GÉNÉRAL DES LIVRES

ANCIENS ET MODERNES, FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

DE MÉDECINE, DE CHIRURGIE, DE PHARMACIE

DE L'ART VÉTÉRINAIRE ET DES SCIENCES QUI SY RAPPORTENT

1886, 1 volume in-8 de XXX-464 pages.

Le prix de ce Catalogue est de 2 francs.

Le prix en sera remboursé, par déduction, sur le total de la facture, à tout acheteur d'au moins 20 francs de livres.

Pour paraître en 1886 :

LE SOMNAMBULISME PROVOQUÉ. Études psysiologiques et psychologiques, par H. Beaunis, professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Nancy. 1886, in-18 jésus de 300 pages avec figures. . 3 fr.

LE CORPS ET L'ESPRIT. Action du morale et de l'imagination sur le physique, par Hack Tuke, ancien président de la Société médico-psychologique de Londres, traduit de l'anglais par V. Pavant, précédé d'une introduction par A. Foville, inspecteur général des établissements de bienfaisance. In-8, 404 pages avec 2 planches.. . . . . 6 fr.

CRIMES ET DÉLITS DANS LA FOLIE, par P. Max Simon, médecin en chef à l'Asile public d'aliénés de Bron. 1886, in-12, 285 p. 2 fr. 50

NOUVEAUX ÉLÉMENTS DE MATIÈRE MÉDICALE, par Cauvet, professeur à la Faculté de médecine de Lyon. 2 vol. in-18.

ENCYCLOPÉDIE INTERNATIONALE DE CHIRURGIE, publiée sous la direction du docteur John Ashhurst, et illustrée de figures intercalées dans le texte. Ouvrage précédé d'une introduction par L. Gosselin. 7 vol. gr. in-8 de chacun 800 pages à 2 colonnes avec environ 2500 figures. *En vente.* Tome I à V.

Sous presse. Tomes VI : Larynx, abdomen, sein, chirurgie orthopédique, abdomen, hernie, rectum, anus. — Tome VII : Organes génito-urinaires de l'homme et de la femme. Prix de chaque volume. 17 fr. 50

LE CHEVAL, extérieur : régions, aplombs, allures, âge, robes, tares, pied, ferrure, achat et vente, structure et fonctions, races, origine, production élevage et aptitudes, 1886, gr. in-8 planches coloriées découpées et superposées, dessins par Ed. Cuyer, professeur à l'Ecole des Beaux-Arts, texte par E. Alix, vétérinaire de l'armée. Paraîtra en 8 livraisons à.. . . . . 7 fr. 50

LEÇONS CLINIQUES SUR LES AFFECTIONS CHIRURGICALES DE LA VESSIE ET DE LA PROSTATE professées à l'hôpital Necker par le professeur Félix Guyon, recueillies et publiées par le docteur Guiard. 1 vol. in-8 de 600 pages avec figures intercalées dans le texte.

LA PRATIQUE DES MALADIES DES FEMMES, par le professeur Emmet, de New-York, traduction française augmentée de notes par le docteur Ad. Olivier, ancien interne des hôpitaux. 1 vol. grand in-8° d'environ 800 pages avec 150 figures intercalées dans le texte.

L'ENCÉPHALE. Description iconographique du cerveau, du cervelet et du bulbe par le docteur Gavoy. 1 vol. in-4° de 200 pages avec 55 planches dessinées d'après nature, reproduites par la photographie. Ouvrage récompensé par l'Institut (Académie des sciences). . . . 100 fr.

TRAITÉ PRATIQUE DES MALADIES DE LA PEAU, par A. Hardy, professeur à la Faculté de médecine. 1 vol. in-8 de 1000 pag., cartonné.

LEÇONS CLINIQUES SUR LES MALADIES DES OVAIRES, par T. Gallard, médecin de l'Hôtel-Dieu. 1 vol. in-8.

MANUEL D'OPHTHALMOLOGIE CHIRURGICALE, par le docteur Masselon, premier chef de clinique de M. le docteur de Wecker. 1 vol. in-18 jésus de 500 pages avec fignres intercalées dans le texte, cartonné.

TRAITÉ DE ZOOLOGIE AGRICOLE ET INDUSTRIELLE, par Brocchi, docteur ès sciences, maître de canférences à l'Institut agronomique. 1 vol. grand in-8 avec figures dans le texte.

13609. — Typographie A. Lahure, rue de Fleurus, 9, Paris,

9151-83. — Corbeil. Typ. et Stér. Crété.